Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2016/082

Région du Québec

État des principaux stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent en 2014 (zones 13, 14, 15, 16 et 17)

Jean Lambert et Jean-Paul Dallaire

Pêches et Océans Canada
Direction régionale des Sciences
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Septembre 2016

Canada

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Lambert, J. et Dallaire, J.P. 2016. État des principaux stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent en 2014 (zones 13, 14, 15, 16 et 17). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2016/082. vi + 97 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ V

ABSTRACT VI

INTRODUCTION 1

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE 2

MÉTHODOLOGIE 4

Source et validation des données 4

Caractéristiques biologiques et catégories de crabe des neiges 4

Effort et rendement de la pêche 6

Relevés post-saison 7

Relevés au chalut 10

Poids du sperme contenu dans les spermathèques 12

RÉSULTATS 13

LA PÊCHE 13

Débarquements 13

Distribution spatiale de l'effort de pêche 13

PUE commerciales 13

Conditions de carapace à quai 14

Fréquences de taille à quai et en mer 15

Taille moyenne en mer 15

LES RELEVÉS 16

Relevés post-saison 16

Relevés au chalut 18

DISCUSSION 19

CONCLUSION 20

RÉFÉRENCES : 21

FIGURES 24

ANNEXE 1. 67

ANNEXE 2. 68

ANNEXE 3. 69

PROTOCOLE ZONE 17 69

PROTOCOLE ZONE 16 76

PROTOCOLE ZONE 15 81

PROTOCOLE ZONE 14 83

PROTOCOLE ZONE 13 NORD 86

PROTOCOLE ZONE 13 SUD 88

ANNEXE 4. 89

ANNEXE 5 90

ANNEXE 6. 90

ANNEXE 7. 93

ANNEXE 8. 94
ANNEXE 9. 96
ANNEXE 10. 96
ANNEXE 11. 97

RÉSUMÉ

L'état des principaux stocks de crabe des neiges des zones côtières de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent est déterminé à partir d'indicateurs de la pêche commerciale, de relevés post-saison au casier et de relevés au chalut.

En 2014, les débarquements ont varié de 5527 t dans la zone 16 à 234 t dans la zone 13. Ils étaient en augmentation et au-dessus de la moyenne des années 1992 à 2013 dans toutes les zones sauf dans la zone 17 où ils étaient nettement sous la moyenne. Ils étaient à un sommet historique dans les zones 15 et 16. Le TAC a été atteint dans chacune des zones sauf dans la zone 17. Des variations graduelles et cycliques ont été observées dans une majorité de stocks. Des différences marquées sont parfois présentes entre les régions et même entre des stocks adjacents. Des différences environnementales et des intensités d'exploitation variables sont évoquées pour expliquer les différences entre stocks. Un gradient positif de la taille moyenne des mâles adultes d'est en ouest, qui serait associé à la température à laquelle se développe le crabe des neiges, caractérise les stocks de la Côte-Nord.

En 2014, les stocks de la Moyenne et Basse Côte-Nord du golfe du Saint-Laurent (zones 13, 14, 15, 16) présentaient une biomasse commerciale élevée. Le recrutement à la pêche dans ces zones est encore élevé, mais pourrait diminuer à partir de 2016 ou 2017 selon les données provenant des relevés post-saison et au chalut. Inversement, la biomasse commerciale est faible dans la zone 17, mais le recrutement à la pêche amorcerait une remonté.

Status of major snow crab stocks in the Estuary and northern Gulf of St. Lawrence in 2014 (areas 13, 14, 15, 16 and 17)

ABSTRACT

The status of key snow crab stocks in the coastal areas of the estuary and the northern Gulf of St. Lawrence is determined based on commercial fishery indicators, post season trap surveys and trawl surveys.

In 2014, landings varied from 5,527 tons in Area 16 to 234 tons in Area 13. They were increasing and above average for the years from 1992 to 2013 in all areas except for Area 17, where they were considerably below average. They were at an all-time high in Areas 15 and 16. The TAC was reached in all areas except Area 17. Gradual and cyclical variations were observed in most stocks. There are sometimes significant differences between the areas and even between adjacent stocks. Environmental differences and variable exploitation intensities have been used to explain the differences between stocks. North Shore stocks are characterized by a positive gradient in the average size of adult males from east to west, which is associated with the temperature at which snow crabs develop.

In 2014, stocks in the Middle and Lower North Shore of the Gulf of St. Lawrence (Areas 13, 14, 15, 16) had a high commercial biomass. Recruitment to the fishery is still high, but may decrease starting in 2016 or 2017 based on the post-season and trawl survey data. Conversely, the commercial biomass is low in Area 17, but recruitment to the fishery has started to rebound.

INTRODUCTION

Le crabe des neiges est présent dans certaines régions nordiques des océans Pacifique et Atlantique. Au Canada, on le retrouve de la pointe sud de la Nouvelle-Écosse jusqu'à mi-hauteur du Labrador ainsi que dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Pêché commercialement au Canada depuis la fin des années 1960, le crabe des neiges est exploité par toutes les provinces atlantiques du Canada. Cette pêche a connu un essor marqué au Québec de 1979 à 1985. L'abondance du crabe des neiges et une forte demande du marché japonais dans les années 1980, puis des exportations vers les États-Unis depuis le début des années 1990, ont contribué grandement à en faire l'espèce marine ayant la plus grande valeur commerciale au Québec.

L'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent comptent 9 stocks ou zones de gestion (Figure 1) et environ 159 pêcheurs traditionnels du crabe des neiges. Dans certaines zones, de nouveaux permis ont été émis, de façon permanente ou temporaire, mais avec des allocations individuelles inférieures à celles des pêcheurs traditionnels. Parmi les neuf zones, il y a cinq zones principales (zones 13, 14, 15, 16 et 17) qui ont été créées au début de la pêcherie. La zone 13 a la particularité d'avoir été sous moratoire de 2003 à 2007, suite à un refroidissement de l'eau dans la fosse de Mécatina (Galbraith et *al.* 2012) qui a entraîné une forte baisse de la productivité du crabe des neiges. Chacune de ces cinq zones principales est considérée comme étant un stock ou unité de gestion indépendante, et présente de longues séries historiques de données provenant de la pêche commerciale et de relevés indépendants de la pêche. Les quatre zones secondaires (zones 12A, 12B, 12C et 16A) ont des historiques de pêche beaucoup plus courts et trois d'entre elles ne sont assurément pas des unités biologiques (12A, 12C et 16A), leur dynamique de pêche dépendant largement de la condition du stock de crabe des neiges dans les zones principales adjacentes (Sainte-Marie et *al.* 2005). Pour ces deux raisons, les stocks secondaires ne sont pas considérés dans le présent document.

La gestion du crabe des neiges par TAC a été introduite graduellement entre 1985 et 1995. Les débarquements ont varié en fonction des TAC ajustés aux variations d'abondance de la biomasse disponible à la pêche. La pêche ne vise que les mâles de taille égale ou supérieure à 95 mm de largeur de carapace (LC), qui est la taille légale minimale. Depuis 1985, le dépassement du seuil de 20 % de crabe blanc (crabe ayant récemment mué) dans les captures en mer entraîne automatiquement la fermeture de la pêche dans zone concernée.

La pérennité de cette ressource et le développement durable de sa pêcherie nécessitent une très bonne connaissance de la biologie du crabe des neiges et de l'état des stocks exploités. La protection intégrale des femelles et du potentiel reproducteur constituent l'objectif de base des mesures de gestion et de conservation. Dû à un environnement physique souvent très différent d'une zone à l'autre et parfois même hétérogène à l'intérieur d'une même zone, la productivité et les caractéristiques biologiques du crabe des neiges sont très variables entre les stocks principaux (Sainte-Marie et *al.* 2005), justifiant des mesures de gestion spécifiques à chacun.

Le dernier document de recherche sur l'état des stocks du crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe remonte à 2003 (Dufour et *al.* 2003). Le présent document présente l'état des stocks de crabe des neiges des zones 13, 14, 15, 16 et 17 en 2014. Les étapes menant à l'établissement de l'état d'un stock, de l'échantillonnage jusqu'aux analyses et à la production des résultats, sont présentées.

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) est un crustacé de la superfamille des Majoidea et de la famille des Oregoniidae. Comme pour tous les crustacés, sa croissance s'effectue par mues successives au cours desquelles il se dépouille de sa vieille carapace et se gonfle d'eau afin de donner du volume à sa nouvelle carapace. La période de mue se déroule en général d'avril à juin chez les prérecrues. Les crabes des neiges récemment mués sont appelés « *crabes blancs* » en raison de la couleur blanche immaculée de leur abdomen. Chez les deux sexes, la croissance cesse définitivement suite à une mue dite « *terminale* » qui survient à une taille qui varie d'un individu à l'autre. Les mâles de moins de 40 mm de LC sont considérés immatures tandis que ceux de 40 mm ou plus qui n'ont pas encore effectué leur mue terminale, reconnaissables à leurs petites pinces, sont appelés « *adolescents* ». Les mâles ayant effectué leur mue terminale se reconnaissent à leurs pinces relativement plus grandes et volumineuses que celles des adolescents et sont appelés « *adultes* ». Des retards ou sauts de mue peuvent survenir chez les immatures et adolescents et ces événements semblent être reliés à des températures très froides et/ou des densités élevées (Comeau et *al.* 1998; Hébert et *al.* 2002; Dawe et *al.* 2012). La LC des mâles et des femelles adultes varie respectivement de 40 à 165 mm et de 40 à 100 mm environ. Les crabes des neiges ne vivent guère plus de 7 ans après leur mue terminale (Fonseca et *al.* 2008; Drouineau et *al.* 2013) et l'état de leur carapace change durant cette période, d'abord en durcissant pendant plusieurs mois après la mue puis en se détériorant dans les dernières années de vie. Les mâles de grande valeur commerciale, par la propreté de leur carapace et l'intégrité physique de leur corps (pas ou peu de pattes manquantes), sont disponibles à la pêche pendant 4 ou 5 ans environ après la mue terminale.

Les femelles deviennent matures et s'accouplent à la fin de l'hiver lors de leur mue terminale et pondent peu de temps après. Leur première portée d'œufs est incubée sous leur abdomen pendant un ou deux ans (elles sont dites « *primipares* » lors de la première incubation), selon que la température ambiante atteigne ou non le seuil d'environ 0,75 degrés Celsius qui favorise un développement des œufs plus rapide (Sainte-Marie et *al.* 2008). Les femelles sont polyandres (Urbani et *al.* 1998) et peuvent donc être inséminées par plus d'un mâle à chaque période d'accouplement; le sperme excédentaire est entreposé dans leurs spermathèques, qui sont des réservoirs spécialisés à l'intérieur du céphalothorax (Elner et *al.* 1995). Les mâles adultes dominants, qui sont les plus grands avec un état de carapace intermédiaire, ajustent stratégiquement le temps de copulation et la quantité de sperme transmise aux femelles en fonction du sexe-ratio et du type de femelles disponibles. Plus le sexe-ratio est biaisé en faveur des femelles, plus les mâles dominants sont économes de leur sperme et le partagent entre un plus grand nombre de femelles, à tel point que la quantité de sperme passé aux femelles peut être insuffisant pour féconder tous leurs oeufs (Rondeau et Sainte-Marie 2001; Sainte-Marie et *al.* 2002). Les femelles auront 2 ou 3 portées au cours de leur vie (elles sont dites « *multipares* » à partir de la deuxième portée) si l'incubation dure 2 années (Sainte-Marie 1993; Drouineau et *al.* 2013). Les œufs éclosent au printemps et les larves séjournent 3 à 5 mois dans la colonne d'eau (Lanteigne 1985) avant de se déposer sur le fond à la fin de l'été ou à l'automne. Il faut compter environ 9 ans depuis l'éclosion pour qu'un crabe mâle atteigne la taille légale de 95 mm de LC (Sainte-Marie et *al.* 1995). Étant donné que la pêche sélectionne de préférence les mâles adultes dominants, qui monopolisent les femelles réceptives (Sainte-Marie et *al.* 1999, 2002), celle-ci pourrait influencer le succès reproducteur d'une population.

Les populations de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du St-Laurent montrent des fluctuations naturelles de leur abondance sur une période d'environ 8 à 12 ans (Sainte-Marie et *al.* 1996, 2008). Au cours de chaque période, le recrutement fluctue avec des classes d'âge consécutives de faible abondance, désignées collectivement « *creux de recrutement* » et des classes d'âge consécutives d'abondance modérée à forte, désignées collectivement

« *vague de recrutement* ». Le passage du recrutement dans la pêche peut être détecté par un suivi régulier des prises (taille, état de carapace) et du taux de capture (prise par unité d'effort, PUE), et est confirmé par les relevés scientifiques au casier et au chalut. L'apparition des vagues et des creux de recrutement n'est pas parfaitement synchrone dans le nord du golfe, probablement dû à des facteurs reliés à la productivité de ces stocks et à l'environnement. Ces fluctuations quasi cycliques d'abondance seraient engendrées par des facteurs intrinsèques tels la biomasse reproductrice femelles, le cannibalisme et la compétition pour l'espace et la nourriture chez les crabes des neiges de petite taille (Sainte-Marie et *al.* 1996; Ernst et *al.* 2012; Émond et *al.* 2015). D'autres facteurs tels que l'abondance de prédateurs naturels ou l'alternance de périodes de floraisons planctoniques et climatiques favorables ou défavorables à la survie des larves et des juvéniles, pourraient influencer le niveau d'abondance que peuvent atteindre les populations de crabe des neiges à l'intérieur même du cycle naturel (Boudreau et *al.* 2011; Marcello et *al.* 2012; Émond et *al.* 2015).

Le crabe des neiges est une espèce arctique-boréale qui affectionne les fonds exposés à des eaux salées (> 26 ‰) à moins de 4°C, dont au moins une partie est baignée par des eaux avec une température de 0-2 °C et une saturation en oxygène > 70 % (revue dans Sainte-Marie et *al.* 2005). Les eaux de surface au-dessus de ces fonds doivent se réchauffer jusqu'à une température de 8 à 15°C pendant au moins quelques semaines, pour qu'une proportion des larves émises par les femelles puissent potentiellement survivre et se métamorphoser (Lanteigne 1985). Tout au long de sa phase benthique, le crabe des neiges se nourrit d'invertébrés se trouvant sur le fond, y compris ses congénères. Son habitat change en fonction du sexe et de l'âge. Dans le golfe du Saint-Laurent, les mâles de taille légale vivent à des profondeurs d'environ 60 à 220 m sauf lors des périodes de mue ou de reproduction alors qu'ils migrent en moins grande profondeur (Lovrich et *al.* 1995). En général, les crabes de grande taille sont associés aux substrats vaseux, sablo-vaseux ou de sable fin. Les petits crabes immatures préfèrent généralement un substrat plus fin pourvu de de macroalgues, de débris ligneux ou d'autres structures biogéniques (Lovrich et *al.* 1995; Dionne et *al.* 2003) où ils pourront facilement s'enfouir et trouver les abris favorisant leur survie.

La couche intermédiaire d'eau froide (CIF) représente l'habitat préférentiel du crabe des neiges. Les données océanographiques montrent que la CIF du golfe du St-Laurent s'est considérablement refroidie et a augmenté en volume dans la première moitié des années 1990 (Galbraith et *al.* 2012), mais qu'elle a tendance à se réchauffer et à se contracter depuis. Cette situation a été favorable au crabe des neiges en agrandissant son aire vitale et en accommodant le passage de fortes cohortes dans la décennie 1990. Par contre, dans la zone 13 nord, les importantes intrusions d'eaux très froides depuis le début de la décennie 1980 (Galbraith et *al.* 2012) ont entrainé un refroidissement extrême qui semble avoir réduit la productivité commerciale en réduisant la taille moyenne des mâles adultes et la proportion des mâles de la population qui atteint la taille légale. En effet, Burmeister et Sainte-Marie (2010) ont démontré un lien direct entre la taille à la mue terminale et la température. La tendance actuelle est au réchauffement pour la CIF, ce qui pourra occasionner des changements importants de l'habitat du crabe des neiges à moyen et long termes.

Au large des côtes de l'Alaska, le crabe des neiges peut servir de proie à au moins 18 espèces différentes dont la plupart sont des poissons. Sur la côte est canadienne, la morue et la raie épineuse sont les principaux prédateurs du crabe des neiges (Chabot et *al.* 2008; Robichaud et *al.* 1991). Comme l'abondance des poissons de fond est faible en ce moment, comparativement au début des années 1980, la mortalité du crabe des neiges par prédation interspécifique a vraisemblablement été réduite.

MÉTHODOLOGIE

Source et validation des données

Les données de la pêche commerciale proviennent des journaux de bord des pêcheurs, des récépissés d'achat des usines et des sommaires de pesée à quai, ainsi que de l'échantillonnage de la pêche réalisé par le programme des observateurs et les échantillonneurs du MPO. Les journaux de bord fournissent l'information sur la position de pêche, ainsi que le type, le nombre et le temps d'immersion des casiers levés, pour chaque voyage de pêche. Les récépissés d'achat et les sommaires de pesée à quai permettent de connaître les quantités de crabe débarquées. Ainsi, les données de débarquements par zone proviennent des statistiques officielles du gouvernement du Canada calculées à partir des quantités enregistrées à quai au retour de chaque voyage de pêche commerciale. L'échantillonnage de la pêche permet d'obtenir de l'information sur la taille et l'état des crabes, capturés en mer ou débarqués à quai.

Des données indépendantes de la pêche commerciale sont récoltées à chaque année. Un relevé de recherche au casier est réalisé après la saison de pêche par l'industrie dans toutes les zones. Ces relevés post-saison permettent d'obtenir un indice d'abondance des crabes adultes de taille légale et des crabes adolescents de plus de 78 mm de LC. Le MPO réalise un relevé au chalut chaque année, en alternance entre la zone 13 et la zone 17 ainsi qu'un autre relevé annuel au chalut dans la partie ouest de la zone 16. Ces relevés au chalut permettent d'obtenir un indice d'abondance (densité) des crabes immatures, adolescents et adultes. Les données de la pêche et des relevés sont examinées en détail. Si nécessaire, elles sont corrigées et/ou mises en forme afin qu'elles soient pleinement utilisables pour les traitements et analyses.

Caractéristiques biologiques et catégories de crabe des neiges

1) Sexe

Le sexe est déterminé par la forme de l'abdomen : les mâles ont un abdomen étroit et subtriangulaire, alors que l'abdomen des femelles est de forme subrectangulaire à ovale chez les pré-adultes et presque rond chez les adultes.

2) Maturité morphométrique

Les mâles adultes possèdent des pinces plus grandes et volumineuses que les crabes juvéniles ou adolescents, pour une largeur de carapace donnée. La maturité morphométrique des mâles est donc déterminée par la relation entre la largeur de carapace (LC) et la hauteur de pince (HP), mesurées au dixième de mm près, selon l'équation suivante :

$Y=2.6077-(1.2209*\ln LC) + \ln HP$ (Sainte-Marie et Hazel 1992)

où

Adolescent si $Y \leq 0$

Adulte si $Y > 0$

La maturité morphométrique ou sexuelle des femelles est atteinte à la mue terminale et se reconnaît facilement par la forme arrondie et la grandeur de leur abdomen, qui couvre presque complètement les sternites du céphalothorax chez les adultes.

3) Condition de carapace (Annexe 1)

La condition de carapace des mâles est déterminée lors des échantillonnages de la pêche commerciale à quai et en mer, ainsi que lors des relevés au chalut et des relevés post-saison.

Elle est codifiée sur les mâles de plus de 40 mm LC selon une échelle de 1 à 5 (Annexe 1) représentant le changement graduel de l'état et de l'apparence de la carapace suivant la dernière mue, un (1) représentant la carapace propre et fragile d'un mâle récemment mué et 5 la très vieille carapace, sale et ramollie, d'un mâle ayant mué il y a plusieurs années. La condition de carapace sert à déterminer notamment si un crabe de taille légale est une recrue ou un survivant à une ou plusieurs saisons de pêche (voir plus bas).

4) Structure de taille et taille moyenne

La taille des crabes est quantifiée par la largeur de la carapace (LC). Les structures de taille sont représentées sur des histogrammes dans lesquels l'abondance des crabes par classe de taille de 1 mm est exprimée en pourcentage du nombre total pour les crabes échantillonnés en mer ou lors des relevés post-saison au casier et en nombre pondéré par le débarquement pour les crabes échantillonnés à quai. La taille moyenne est calculée pour les mâles adultes de 95 mm et plus lors des relevés post-saison ainsi que pour tous les mâles (adolescents et adultes) de 95 mm et plus échantillonnés en mer.

5) Catégories de crabe des neiges

Les crabes des neiges peuvent être subdivisés en catégories afin d'obtenir des indices d'abondance permettant de mieux caractériser la tendance démographique d'un stock. Les catégories de mâles ont été déterminées en fonction de l'accroissement de la LC à la mue, du nombre de mues nécessaires pour atteindre la taille légale de 95 mm (Sainte-Marie et *al.* 1995), de la maturité (adolescent ou adulte) et parfois de la condition de la carapace.

Les catégories de mâles mentionnées dans les résultats sont:

1) mâles de taille légale, regroupant adolescents et adultes;
2) mâles adultes de taille légale;
3) crabes laissés par la pêche. Ce sont des mâles de taille légale et de condition de carapace 3, 4 ou 5 qui étaient disponibles mais ont survécu à la saison de pêche précédente. Il est à noter que les crabes avec une condition de carapace 5 sont rarement capturés par la pêche puisqu'ils sont peu mobiles, généralement amorphes et souvent concentrés dans des espaces que les pêcheurs peuvent éviter;
4) recrues, c.-à-d. des mâles adultes avec une carapace relativement nouvelle (condition de carapace 1 ou 2), désignées souvent comme « nouveaux crabes ». Cette catégorie représente la portion de la biomasse commerciale qui n'était pas pleinement capturable pendant la saison de pêche précédant le relevé, parce qu'ils n'avaient pas encore mué, ne se retrouvaient pas sur les fonds pêchés ou étaient peu attirés par les casiers, mais qui le sera une ou deux années plus tard;
5) mâles adolescents de 78 mm et plus. Ce sont des crabes qui atteindront la taille légale à la prochaine mue (adolescents entre 78 et 95 mm) ou qui ont déjà atteint la taille légale (adolescents de 95 mm et plus) mais sans avoir effectué leur mue terminale. Ces crabes ne seront disponibles à la pêche qu'à moyen terme, soit au moins deux années plus tard;
6) mâles adolescents entre 62 et 78 mm. Ce sont des crabes qui devront effectuer deux mues pour atteindre la taille légale. Les crabes de cette catégorie dont la prochaine mue sera terminale (dite « précoce ») deviendront adultes et n'atteindront donc jamais la taille légale;

7) mâles adolescents entre 40 et 62 mm. Ce sont des crabes qui devront effectuer trois mues pour atteindre la taille légale, mais qui pourraient aussi effectuer une mue terminale précoce;

8) mâles immatures. Ce sont les crabes mâles de moins de 40 mm de LC.

Les catégories de femelles sont déterminées selon leur maturité et leur condition de carapace. Il y a trois catégories de femelles mentionnées dans les résultats :

1) femelles immatures, qui n'ont pas effectuée leur mue terminale;

9) femelles primipares, qui sont des adultes de condition de carapace 1 ou 2;

10) femelles multipares, qui sont des adultes de condition de carapace 3, 4 ou 5.

Effort et rendement de la pêche

Pour chaque zone, la distribution de l'effort de pêche est représentée sur des cartes, à partir du nombre de casiers levés par position de pêche pour chaque voyage de pêche commerciale. Le poids au débarquement ainsi que le type et le nombre de casiers levés pour effectuer la capture enregistrée sont utilisés pour déterminer la prise par unité d'effort (PUE) en kg/casier. La pêche, à l'intérieur d'une zone donnée, n'est pas effectuée de la même manière ou dans des conditions similaires d'une année à l'autre. Par exemple, les proportions de différents types de casiers, la distribution spatiale et temporelle de l'effort de pêche et la durée d'immersion des casiers peuvent varier et affecter la quantité de crabes capturée. Il est donc important de standardiser les valeurs de PUE.

Les PUE moyennes brutes de la pêche sont standardisées en utilisant un modèle additif pour tenir compte des effets saison, type de casier, durée d'immersion, quadrilatère (site) de pêche et, dans le cas de certaines zones, région de pêche. Le quadrilatère de pêche correspond à un carré de 10 milles marins de côté défini par une grille géographique; les régions de pêche à l'intérieur d'une zone correspondent à des ensembles de quadrilatères adjacents séparés par une « frontière » naturelle ou un axe nord-sud ou ouest-est. Le programme de standardisation, basé sur la procédure MIXED et l'option LSMEAN du logiciel SAS (Annexe 2), est appliqué à toute la série historique de PUE et est mis à jour chaque année. La procédure MIXED de SAS est une analyse de covariance, mais qui peut intégrer plusieurs variables et non seulement deux. Elle permet de considérer des interactions entre les variables. L'option LSMEANS dans la procédure MIXED détermine la moyenne des moindres carrés, ce qui caractérise le mieux la variable année (variation minimum).

Le programme de standardisation des PUE est adapté et appliqué à chaque zone de pêche séparément. Certaines données de PUE avec des caractéristiques particulières sont ignorées pour ne conserver que les cas les plus représentatifs de la pêche dans la zone concernée. Les PUE exclues du processus de standardisation par zone sont celles provenant:

1) des pêcheurs non-réguliers;

2) des pêcheurs (bateaux) ayant moins de 3 années d'expérience de la pêche au crabe des neiges;

11) des quadrilatères de pêche ayant été pêchés moins d'une année sur trois;

3) des quadrilatères de pêche comptant pour moins de 0,5 % des observations;

4) des mois de l'année où il y a peu de débarquements; et

5) des taux de capture journalière extrêmes, soit plus de 100 kg/casier japonais ou 200 kg/casier conique.

L'exclusion de ces données engendre une diminution des observations dans le processus de standardisation des PUE qui, en général, varie de 15 à 40 % du total, selon les zones et les années.

La standardisation des PUE intègre toutes les interactions possibles entre les variables mois, type de casier, durée d'immersion et, le cas échéant, région de pêche. La variable quadrilatère est exclue des interactions entre variables et son intégration dans le modèle permet de réduire l'effet qu'aurait une distribution spatiale de l'effort de pêche atypique du patron habituel. La variable bateau est incluse en tant que facteur aléatoire, ce qui permet d'enlever l'effet extrême que pourrait avoir la présence ou l'absence d'un ou plusieurs pêcheurs (bateaux) une année donnée. Le programme détermine l'effet « année », donc la variable année n'a aucune interaction avec les autres variables. Il est important de noter que la relation entre les différentes variables peut changer et se préciser à mesure que de nouvelles années de pêche s'ajoutent, ce qui implique que les valeurs des PUE standardisées des années précédentes peuvent être légèrement modifiées.

Relevés post-saison

Un relevé post-saison au casier est effectué annuellement dans chacune des zones 14 à 17. Dans la zone 13, un relevé post-saison annuel est fait dans la partie nord (baignée en partie par les eaux du chenal de Mécatina) et un autre dans la partie sud (à l'extrémité nord-est du chenal Esquiman). Chaque relevé couvre l'ensemble de la zone, y compris, dans certains cas, des parties du territoire où il y a peu ou pas de pêche.

Les relevés post-saison ont été développés pour mieux déterminer l'abondance de crabes de taille légale qui seront dans la pêche à court ou à moyen terme. Ce type de projection est déterminé par les indices d'abondance des : crabes laissés par la pêche, recrues et adolescents de 78 mm et plus. Les captures des relevés post-saison sont également caractérisées par la fréquence de taille des mâles et la taille moyenne des mâles adultes de taille légale.

Un plan et un protocole d'échantillonnage (Annexe 3) ont été élaborés pour chaque relevé (zone) à partir d'un protocole général. L'échantillonnage est réalisé sur des stations fixes distribuées le long de transects disposés généralement perpendiculaires à la côte. Les profondeurs des stations varient de 60 à 220 mètres environ. Sauf pour le protocole du relevé de la zone 13 sud, qui a été modifié considérablement en 2008 le plan et le protocole d'échantillonnage demeurent sensiblement les mêmes d'une année à l'autre.

Protocole général

Type de casier

Le type de casier à utiliser est indiqué avec les détails du protocole spécifique à chaque zone de gestion. Il est important d'utiliser le même type de casier avec le même maillage à chaque station et à chaque année afin de permettre une comparaison non biaisée des captures.

Appât

Le type, la quantité et la qualité de l'appât doivent être constants dans chaque casier et à chaque année dans chacune des zones. Le respect de cet impératif, assuré par les responsables sur le terrain (pêcheur et technicien qualifié), est essentiel afin que l'efficacité de pêche de chaque casier soit aussi uniforme que possible.

Temps d'immersion

Le temps d'immersion des casiers doit être de 24 heures pour assurer que tous les casiers ont la même efficacité. Par exemple, si 12 casiers sont placés le long d'un transect le matin, ils doivent être remontés le jour suivant, préférablement le matin et dans le même ordre qu'ils ont été mis à l'eau. Cependant, il arrive, en raison du mauvais temps ou d'autres facteurs incontrôlables, que le temps d'immersion puisse varier de quelques heures.

Disposition des casiers

L'échantillonnage est effectué le long de transects prédéterminés tel qu'indiqué dans le protocole spécifique à chaque zone. Les casiers doivent être placés, dans la mesure du possible, à distances égales le long du transect et les positions sont indiquées dans les protocoles. Cette procédure assure une bonne couverture spatiale du secteur et permet de partager le travail entre les pêcheurs participants. Par exemple, il y a 25 transects transversaux entre Baie Trinité et Natashquan sur la Moyenne Côte-Nord qui ont été couverts, certaines années, par 5 pêcheurs. Quelques transects sont plus longs que d'autres en raison de la topographie du fond. Les casiers sont pêchés en groupes de 1 à 4 par position, selon les zones, et la distance minimum entre les casiers doit être de 60 brasses (110 mètres). Ainsi, chaque casier représenterait une unité d'échantillonnage indépendante et l'interférence entre les casiers serait évitée, car selon Miller (1975) le rayon d'attraction d'un casier appâté serait de 41 m au maximum.

Échantillonnage de la capture

La description de la capture de chaque casier doit être effectuée par un technicien formé pour la prise de données sur le crabe des neiges. Les crabes capturés sont dénombrés par casier et pour chacun le sexe et la LC (au mm près) sont indiqués sur un formulaire. De plus, pour les mâles seulement, la condition de carapace, la hauteur de pince (au dixième de mm) et le nombre de pattes manquantes sont notés. Pour les femelles seulement, la maturité sexuelle (adulte ou non) et le niveau de développement des œufs (Annexe 4) sont consignés et les spermathèques sont prélevées et conservées pour un échantillon de femelles primipares suivant le protocole à l'annexe 5.

Sous-échantillonnage des grosses captures

Si la mesure de tous les crabes capturés n'est pas possible en raison de leur nombre très élevé, une stratégie de sous-échantillonnage est adoptée. Au minimum, les crabes sont sexés et dénombrés. Si le temps le permet, les mesures sont prises sur les mâles en priorité, suivi des femelles. Dans les cas où il y a dénombrement, les crabes sont caractérisés selon une extrapolation avec l'ensemble des crabes des casiers qui ont été mesurés.

Calcul du NUE annuel moyen dans les zones 13 nord et 14 à 17

$$NUE_{Annuel} = \frac{\sum_{i=1}^{n} NUE_i}{n}$$

où

NUE_i = nombre de crabes capturés dans le casier *i*

et

n = nombre de casiers.

Un intervalle de confiance à 95 % est également calculé sur la valeur du NUE annuel à partir de l'erreur-type de la moyenne annuelle, soit :

I.C. 95 $\%_{annuel}$ = NUE_{annuel} ± 1,96 * erreur-type

Calcul du NUE annuel moyen dans la zone 13 sud

Le plan d'échantillonnage de ce relevé a varié de 1999 à 2007 par le nombre et la position des stations de pêche au casier. Depuis cette période, le plan d'échantillonnage a été optimisé et stabilisé à un nombre de 46 positions de pêche fixes (Annexe 3). L'intégration des données antérieures pour le calcul du NUE annuel s'est fait de la façon suivante :

1) une surface de 4.6 km par 5.8 km centrée sur chacune des 46 positions a été placée afin de couvrir complètement la région sud de la zone 13;
2) toutes les observations de chacune des années se trouvant dans l'une ou l'autre des surfaces, sont incluses dans les analyses;
3) si à l'intérieur des limites d'une surface, il y a eu plusieurs positions échantillonnées au cours d'une même année, une valeur moyenne du NUE de cette surface est calculée;
4) lorsque, pour une année donnée, l'échantillonnage n'a pas couvert une (ou plusieurs) des 46 surfaces, une valeur prédite du NUE est assignée pour cette surface. Cette valeur est prédite par un modèle additif simple, sur la base des valeurs historiques dans la surface i par rapport aux autres surfaces ainsi que par la force relative de l'ensemble des valeurs de l'année, soit :

NUE_i = Constante + Effet surface + Effet année

et

$$NUE_{annuel} = \frac{\sum_{i=1}^{46} NUE_i}{46}$$

où

NUE_i = nombre de crabes capturés dans la surface i.

Le calcul de l'estimation des carrés manquants est effectué à l'aide de la procédure GENMOD du logiciel SAS (voir exemple de codage à l'Annexe 5).

Relevés au chalut

Pour les régions du nord du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent, de l'information sur toutes les composantes démographiques des populations est acquise à l'aide de relevés de recherche effectués avec un chalut à perche par les Sciences du MPO, région du Québec. Les relevés ont lieu dans la baie Sainte-Marguerite (ouest de la zone 16) annuellement depuis 1988, dans l'estuaire (zone 17) depuis 1992 et dans le nord-est du golfe (partie est de la zone 14 et zone 13 nord) depuis 1994. Depuis 2005, les relevés de l'estuaire et du nord-est du golfe sont effectués une année sur deux, en alternance, et ont lieu au mois de juillet. Tous ces relevés permettent d'anticiper la force relative du recrutement des crabes à la taille légale, parfois jusqu'à huit ans d'avance. Vu la faible superficie couverte par ces relevés, le manque de connaissance de la sélectivité et de l'efficacité du chalut, ainsi qu'une connaissance incomplète des limites bathymétriques de l'habitat du crabe dans les différentes zones, il n'est pas possible d'évaluer une biomasse exploitable. De plus, les fonds dans toutes les zones sont hétérogènes et en partie non chalutables, de sorte qu'aucune zone ne peut être couverte en totalité, que ce soit dans l'estuaire ou dans le nord du golfe.

Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage du relevé effectué dans l'estuaire consiste en un maximum de 70 stations réparties entre Forestville et Pointe-des-Monts sur la rive nord et d'un maximum de 20

stations entre Rimouski et Rivière-à-Claude sur la rive sud (Annexes 6 et 7). Les stations sont fixes depuis 2007 dans la partie nord et couvrent des profondeurs allant de 28 à 273 mètres (une seule à plus de 200 mètres). Il est à noter que la partie sud n'est échantillonnée que depuis 2009 et que cette partie du plan d'échantillonnage est encore en développement. Le nombre de stations effectuées peut varier entre les années selon les conditions météorologiques et le temps de navire disponible.

Le plan d'échantillonnage du relevé effectué en Basse-Côte-Nord consiste en un maximum de 66 stations réparties entre La Tabatière et Blanc Sablon (Annexes 8 et 9) à des profondeurs variant entre 96 et 228 mètres. Ces stations correspondent à des sites propices à l'échantillonnage qui ont été déterminés par sondage et surtout, selon des essais de pêche qui n'entraînaient pas de bris de chalut. La position des stations demeure inchangée depuis quelques années afin d'éviter des bris de chalut sur des fonds inconnus. Le nombre de stations effectuées peut varier entre les années selon les conditions météorologiques et le temps de navire disponible.

Le plan d'échantillonnage du relevé au chalut dans la baie Sainte-Marguerite (voir Dionne et *al.* 2003; Sainte-Marie et *al.* 2008) a été établi et parfois modifié pour satisfaire des objectifs liés à l'acquisition de connaissances de base sur la biologie et l'écologie de l'espèce (mue, reproduction et croissance; distribution et migration) et non en tant qu'outil d'évaluation de l'état du stock. À la base, le relevé est effectué en avril-mai selon un plan d'échantillonnage stratifié-aléatoire, avec au moins 3 traits de chalut effectués aléatoirement dans chacune des strates de profondeur 4–20, 20–80 et 80–140 mètres jusqu'en 2007 et dans chacune des strates de profondeur 4–20, 20–50, 50–80, 80–110 et 110–140 mètres depuis 2008. La strate de profondeur 140-200 mètres a été échantillonnée aléatoirement mais de façon opportuniste (généralement moins de trois traits et parfois aucun) et n'est pas représentée dans les résultats. Certaines années, l'échantillonnage d'une ou deux strates de profondeur est contraint par des activités de pêche importantes (crabe des neiges, buccin). Bien que ce relevé ne couvre qu'un secteur situé dans la partie ouest de la zone 16 et qu'il ait lieu pendant la pêche, il permet d'obtenir une représentation jugée fidèle de la structure démographique du crabe des neiges dans cette partie de la zone.

Engin d'échantillonnage

Un chalut à perche de 2,8 mètres de largeur par environ 0,76 mètres de hauteur est utilisé pour effectuer l'échantillonnage. Le cul du chalut est doublé avec un filet avec des mailles étirées de 17 mm. Trois chaînes lourdes reliant les patins du chalut traînent sur le fond et peuvent déloger des individus partiellement enfouis. Lorsque le chalut est utilisé dans la partie nord-est du golfe, une rangée de rouleaux de caoutchouc d'environ un pied de diamètre est ajoutée et deux des chaînes sont remplacées par des boudins de caoutchouc afin d'éviter l'accrochage du chalut lors des passages sur des fonds accidentés et partiellement rocheux. Les navires utilisés ont été le NGCC Calanus II jusqu'en 2012 et le NGCC Leim depuis 2013.

Méthode d'échantillonnage

À chaque station d'échantillonnage des relevés de l'estuaire, un trait de 15 minutes sur le fond est effectué. La durée du trait est réduite à 10 minutes lorsque le chalut est utilisé dans la partie nord-est du golfe. La durée des traits de chalut du relevé de la baie Sainte-Marguerite a été variable selon la strate de profondeur et les contraintes spatiales découlant des pêches commerciales, mais a varié généralement entre 5–7 minutes pour la strate 4–20 mètres (dans laquelle il peut y avoir des captures importantes d'échinodermes) et 10–20 minutes pour les autres strates de profondeur. La position au début et à la fin du trait, l'heure du début et de fin, la température acquise à l'aide d'une sonde Vemco ™ montée sur le chalut et la profondeur de chalutage sont notées à chaque trait. Pour les relevés de l'estuaire et de la Basse Côte-Nord,

les crabes récoltés à chacun des traits sont triés par espèce, sexés, la condition de leur carapace est codifiée, et la largeur de la carapace est mesurée à une précision de 0,1 mm. La hauteur de pince des mâles de 40 mm et plus est également mesurée à 0,1 mm près. Les différentes mesures sont saisies et validées directement sur ordinateur. Les mêmes informations et d'autres sont prises pendant le relevé de la baie Sainte-Marguerite et la précision des mesures est encore plus grande (0,01 mm).

Calcul de la densité par catégorie

La densité est l'indice qui est utilisé pour comparer l'abondance entre les années dans les relevés de l'estuaire et de la Basse Côte-Nord. La largeur du chalut et la distance parcourue calculée à partir des positions de début et de fin de trait sont utilisées pour déterminer la surface balayée par trait de chalut. La densité par catégorie est estimée selon la formule suivante : nombre de crabes / surface couverte (m^2) * 10000 m^2 (un hectare). Les densités selon l'échantillonnage au chalut sont estimées pour les catégories suivantes :

1) les mâles adultes de taille légale;
2) les mâles adolescents entre 78 et 95 mm de LC;
3) les mâles adolescents entre 62 et 78 mm;
4) les mâles adolescents entre 40 et 62 mm;
5) les mâles immatures de moins de 40 mm;
6) les femelles multipares;
7) les femelles primipares.

Fréquence de taille

Pour les relevés de l'estuaire et de la Basse Côte-Nord, la fréquence de taille est déterminée en nombre d'individus, séparément pour les mâles et pour les femelles, par classe de taille de 1 mm. Il est à noter que la doublure du cul de chalut permet de retenir pleinement les crabes de 17 mm et plus. Pour le relevé de la baie Sainte-Marguerite, la LC des individus est transformée à son logarithme de base 10 et la densité moyenne d'individus pour les strates de profondeur 4–20, 20–80 et 80–140 mètres est calculée par classe de taille de 0,02 unité log10LC pour les femelles et mâles immatures ou adolescents et adultes. Les densités sont extrapolées à la surface de chacune des strates et un indice d'abondance par combinaison de classe de taille et de catégorie de crabe est obtenu pour l'ensemble de la baie Sainte-Marguerite est obtenu en faisant la somme des abondances estimées pour chacune des trois strates de profondeur.

Poids du sperme contenu dans les spermathèques

Cette mesure du poids du contenu d'une des deux spermathèques des femelles adultes est une indication du niveau d'insémination des femelles et donc de leur succès d'accouplement et, indirectement, de l'abondance relative des grands mâles adultes (Sainte-Marie et *al.* 2002). Depuis 1991, ces données ont été recueillies régulièrement dans la partie ouest de la zone 16 et sporadiquement dans certaines autres zones. Un échantillonnage annuel systématique de chaque zone est préconisé afin d'utiliser ce paramètre pour l'évaluation de l'état des stocks. En effet un niveau minimum d'insémination est requis pour féconder complètement la portée d'une femelle.

La procédure pour la récolte des spermathèques est détaillée à l'Annexe 10 et celle pour la dissection des spermathèques est détaillée à l'Annexe 11.

Seuls les résultats obtenus annuellement dans la zone 16 ouest sont présentés dans ce document.

RÉSULTATS

LA PÊCHE

Débarquements

Depuis la mise en place des TAC, les débarquements ont varié selon le niveau des captures autorisées qui était déterminé par l'état des stocks. Les plus fortes diminutions ont été observées entre 2002 et 2004 dans toutes les zones suite à une baisse assez synchronisée des indices de l'état des stocks en 2001–2002 (Figures 2 à 6). Une baisse marquée a également été observée dans la zone 17 en 2007 et 2008 (Figure 2). En 2014, les débarquements ont varié de 5527 t dans la zone 16 à 234 t dans la zone 13. Ils étaient en augmentation et au-dessus de la moyenne des années 1992 à 2013 dans toutes les zones sauf dans la zone 17 où ils étaient nettement sous la moyenne. Ils étaient à un sommet historique dans les zones 15 et 16. Le TAC a été atteint dans chacune des zones sauf dans la zone 17.

Distribution spatiale de l'effort de pêche

La distribution spatiale de l'effort de pêche varie généralement peu d'une année à l'autre et est largement distribué à l'intérieur des zones (Figures 7 à 12). Cependant, des variations notables peuvent être observées sur de longues périodes dans certaines zones. Ainsi, dans la zone 17, la proportion de l'effort de pêche dans la partie sud par rapport à la partie nord est passée d'une moyenne de moins de 40 % pour la période de 1983 à 1996 à une moyenne d'environ 60 % de 1997 à 2013. En 2014, un peu moins de 50 % des captures de la zone 17 provenaient de la partie sud (Figure 8). Un phénomène semblable a également été observé dans la zone 13 où l'effort de pêche était généralement plus élevé dans la partie nord avant le moratoire de 2003 alors qu'à l'inverse, il était plus élevé dans la partie sud après la réouverture de la pêche (sauf en 2008) (Figure 12). Certains secteurs sont peu fréquentés dû à une faible concentration de crabes, généralement liée à un habitat inadéquat pour l'espèce, comme à l'extrémité nord-est de la zone 17 (Figure 7) ou encore dans la partie centrale de la zone 16 (de part et d'autre de 64 degrés de longitude) (Figure 9). Certains secteurs exploitables sont peu pêchés comme la partie la plus à l'est de la zone 15 (Figure 10), où l'abondance n'est pas plus élevée et qui est plus éloignée du port de pêche.

PUE commerciales

Du début des observations de la pêche en 1985 à la fin des années 80, les stocks étaient caractérisés par des diminutions de rendements (zones 16, 15, 14 et 13) ou par des rendements plutôt stables, mais faibles (zone 17) (Figures 13 à 17). Ces faibles rendements ont été suivis par une remontée des PUE au début des années 1990 pour toutes les zones. De nouvelles diminutions de rendements ont été observées en 1996 pour les zones 17 et 16 ainsi qu'en 1997 pour les zones 15 et 14. Par contre, dès 1999, les rendements ont augmenté à nouveau dans la zone 17 pour devenir très élevés dans la première moitié des années 2000, phénomène qui ne s'est pas produit dans les autres zones. En effet, dans les zones 15 et 16, ce n'est qu'en 2004 qu'il a été possible de constater le début d'une remonté des rendements qui ont été relativement élevés en 2005 et 2006 dans la zone 16 et en 2007 et 2008 dans la zone 15. Si, pendant certaines périodes, il était possible d'observer un délai (de une ou deux années) d'ouest en est dans les mouvements de PUE qui caractérisaient les zones de la Moyenne et Basse Côte-Nord, cela était moins perceptible depuis le début des années 2000,

particulièrement dans la zone 14 où les rendements sont demeurés sous la moyenne sauf en 2003 et 2009.

Plus récemment, la PUE dans la zone 17 s'est maintenue près de la moyenne en 2009 et 2010 avant d'augmenter au-dessus de la moyenne en 2011 puis de diminuer graduellement jusqu'en 2014 à une valeur faible (Figure 13). Dans la zone 16, la PUE était près de la moyenne de 2007 à 2011 puis elle a augmenté à des valeurs élevées jusqu'en 2014 (Figure 14). Dans la zone 15, après une tendance à la baisse de 2009 à 2011, la PUE a augmenté à des valeurs nettement au-dessus de la moyenne jusqu'en 2014 (Figure 15). La PUE dans la zone 14 a fortement diminué de 2009 à 2010, atteignant une valeur très faible en 2010 et se maintenant à ce niveau jusqu'en 2012. Elle a augmenté fortement par la suite et a atteint une valeur très élevée en 2014 (Figure 16). Finalement, dans la zone 13, il n'y a pas eu de pêche commerciale de 2003 à 2007 (moratoire) bien que des allocations de 50 tonnes pour une pêche indicatrice aient été allouées en 2003, 2004 et 2006, ce qui permettait d'obtenir de l'information sur les taux de capture. À la réouverture de la pêche en 2008, la PUE était au-dessus de la moyenne, mais celle-ci a diminué ensuite jusqu'en 2011 à une valeur sous la moyenne. Elle a de nouveau augmenté en 2013 à une valeur au-dessus de la moyenne et est demeurée stable en 2014 (Figure17). Ainsi, en 2014, les PUE étaient relativement élevées dans toutes les zones à l'exception de la zone 17.

Les PUE semblent avoir fluctué selon un cycle d'environ 8 à 10 ans dans les zones 17 et 16, et selon un cycle un peu plus long, jusqu'à 12 ans, dans la zone 15. Il est plus difficile de déterminer la durée des cycles dans les zones 14 et 13.

Conditions de carapace à quai

Dans l'ensemble des zones (Figures 18 à 22), la proportion de crabes avec une condition de carapace intermédiaire (condition 3) ou vieille (conditions 4 et 5) dans les débarquements a été généralement plus élevée entre le début des observations en 1994 jusqu'en 2005, que dans la période subséquente.

Dans la zone 17, les recrues (conditions 1 et 2) constituaient la majorité des débarquements de 2007 à 2009. Par la suite, de 2010 à 2014, ce sont les crabes avec une carapace de condition intermédiaire (condition 3) qui ont été relativement plus abondants. La proportion de vieux crabes (conditions 4 et 5) dans les débarquements a été faible (moins de 10 %) de 2007 à 2014 (Figure 18).

Dans la zone 16, les débarquements sont dominés par les recrues depuis 2006 et, inversement, la proportion de crabe de condition intermédiaire (condition 3) ou vieille a été relativement faible pour la même période (Figure 19).

Le portrait est un peu différent dans les zones situées plus à l'est. Ainsi, dans la zone 15, la proportion de recrues (conditions 1 et 2) au débarquement a diminué graduellement de 2006 à 2009 puis a remonté jusqu'en 2013 (Figure 20). Dans cette zone, les crabes de condition intermédiaire (condition 3) ont constitué la majorité des débarquements de 2008 à 2014, à l'exception de 2013. La proportion de vieux crabes (conditions 4 et 5) dans les débarquements a été très faible de 2005 à 2009 puis a augmenté de 2010 à 2014. Dans la zone 14, les crabes de condition intermédiaire (condition 3) ont largement dominé les débarquements de 2006 à 2011. Les recrues (conditions 1 et 2) ont été en augmentation de 2009 à 2013, atteignant un sommet cette année-là avant de diminuer et constituer une proportion égale à celle des crabes de condition intermédiaire en 2014 (Figure 21). La proportion de vieux crabes (états 4 et 5) a été un peu plus élevée de 2010 à 2012 et en 2014 que celle observée de 1996 à 2009. Dans la zone 13, les débarquements étaient constituées majoritairement de crabes de condition intermédiaire (condition 3) de la réouverture de la zone en 2008 jusqu'en 2013. Les recrues

(conditions 1 et 2) ont été en augmentation de 2010 à 2013 et dominaient les débarquements en 2014 pour la première fois depuis 1996 (Figure 22).

Fréquences de taille à quai et en mer

Les distributions des fréquences de taille à quai (Figures 23 à 27) et en mer (Figures 28 à 32) permettent de suivre, dans certains cas, l'évolution de fortes cohortes à travers la pêche. De plus, l'examen des distributions de fréquence de taille peut révéler des situations où l'intensité d'exploitation est élevée. On remarque alors une diminution abrupte des fréquences au seuil de la taille légale par rapport aux tailles précédentes, comme en 2002 dans les zones 16 (Figure 29), 15 (Figure 30), 14 (Figure 31) et 13 (Figure 32), ou la disparition graduelle de la portion des plus gros individus qui ont tendance à être les premiers à pénétrer dans les casiers. Les distributions de fréquences de stocks exploités modérément en haut de vague de recrutement ont plus souvent tendance à être constituées d'une large gamme de tailles bien représentées, avec notamment une proportion notable de gros individus, comme c'est le cas en 2014 dans les zones 16, 15 et 14.

En 2014 dans la zone 17 (Figures 23 et 28), on observe un renforcement marqué des fréquences correspondant aux tailles de 94 à 104 mm et un affaiblissement des fréquences aux tailles supérieures à 110 mm par rapport aux années précédentes. Cette observation pourrait être liée à un effritement de la biomasse résiduelle et à l'arrivée d'une nouvelle vague de recrues dans la pêche. Les zones 16 et 15 présentaient, en 2014, des distributions de fréquences semblables à 2013 et aux années précédentes tandis que pour les zones 14 et 13, on note un déplacement des fréquences de taille vers les plus gros individus.

Taille moyenne en mer

L'examen des séries historiques de la taille moyenne des crabes de taille légale, mesurés en mer, montre des variations importantes (Figures 33 à 37) qui, dans les zones 17, 16 et 15, suivent les fluctuations cycliques des rendements de la pêche commerciale. Cependant, globalement, la taille moyenne suit un gradient positif de l'est (zones 13 et 14) vers l'ouest (zones 16 et 17), la moyenne historique passant d'environ 104 mm dans la zone 13 à environ 112 mm dans la zone 17.

Dans la zone 17, la taille moyenne des crabes de taille légale échantillonnés en mer se situait près ou au-dessus de la moyenne de 2007 à 2013. En 2014, la taille moyenne a chuté fortement à une valeur nettement sous la moyenne (Figure 33). La taille moyenne a été nettement au-dessus de la moyenne depuis 2011 dans la zone 16 (Figure 34) et depuis 2007 dans la zone 15 (Figure 35). Dans la zone 14, la taille moyenne des crabes de taille légale a diminué de 2008 à 2012, atteignant une valeur nettement sous la moyenne, puis elle a augmenté en 2013 et 2014 pour se situer légèrement au-dessus de la moyenne (Figure 36). Dans la zone 13, la taille moyenne des crabes de taille légale capturés en mer est égale ou supérieure à la moyenne depuis 2008 (Figure 37), ce qui est possiblement lié à un déplacement de l'effort de pêche vers la partie sud (Figure 12), où les crabes sont un peu plus grands que dans la partie nord. En 2014 dans la zone 13, la taille moyenne a été la plus élevée depuis 1991, mais elle demeure faible par rapport aux autres zones du nord du golfe du Saint-Laurent.

LES RELEVÉS

Relevés post-saison

NUE

Les relevés post-saison ont débuté au milieu des années 1990 et les séries historiques sont donc trop courtes pour permettre d'apprécier tous les creux et les vagues de recrutement depuis le début de l'exploitation. Elles permettent cependant de mieux connaître les tendances et les composantes de la biomasse commerciale. Les résultats montrent que les évènements de fort ou faible recrutement en Moyenne et Basse Côte-Nord présentent souvent un délai d'une ou deux années pour les zones les plus à l'est par rapport aux zones les plus à l'ouest. Les NUE des crabes légaux montrent une tendance à la hausse de l'est vers l'ouest pour les zones 16 à 13 de la Moyenne et Basse Côte-Nord, ce qui refléterait, en partie, un gradient de productivité. Cependant, plusieurs facteurs comme l'hétérogénéité des fonds, la période d'échantillonnage, les conditions environnementales au moment de l'échantillonnage ou le type de casier utilisé peuvent affecter les NUE et engendrer des biais en comparant les résultats entre les zones.

Dans la zone 17, les résultats du relevé post-saison au casier, dont la série a débuté en 1996 sur la rive nord et en 1999 sur la rive sud, indiquent une diminution du NUE de plus de 50 % de 2005 à 2007 pour les crabes ≥ 95 mm LC suivi de valeurs sous la moyenne jusqu'en 2014 (Figure 38). Les crabes laissés par la pêche, soit avec une condition de carapace intermédiaire ou vieille (conditions 3, 4 et 5), ont constitué la majorité des captures depuis 1999 sauf en 2009 et 2010 (Figure 38) alors que le nombre de recrues (conditions 1 ou 2) a atteint les valeurs les plus élevées de la série ces mêmes années (Figure 39). Le nombre d'adolescents de 78 mm et plus capturés au casier a diminué fortement en 2010 et en 2011, faisant suite à une tendance à la hausse amorcée en 2004 (Figure 39). Ce nombre est demeuré faible jusqu'en 2013 puis il a augmenté près de la moyenne en 2014.

Dans la zone 16, le relevé post-saison au casier, réalisé depuis 1994, montre que le NUE des crabes ≥ 95 mm a diminué entre 2007 et 2010, dû à un faible nombre de crabes laissés par la pêche (conditions 3, 4 et 5), à une valeur se situant sous la moyenne de la série, puis il a augmenté et est demeuré au-dessus de la moyenne jusqu'en 2014 (Figure 40). Le NUE de recrues (conditions 1 ou 2) a connu une tendance à la hausse entre 2006 et 2012 puis il a diminué, mais à une valeur encore au-dessus de la moyenne (Figure 41), ce qui a contribué à maintenir relativement élevé le NUE des crabes de taille légale pendant cette période. Le NUE moyen d'adolescents de 78 mm et plus a été au-dessus de la moyenne de 2007 à 2013 puis il a diminué au niveau de la moyenne en 2014 (Figure 41).

Dans la zone 15, le relevé de recherche au casier, réalisé depuis 1998, montre que le NUE moyen des crabes de taille légale est plus élevé que la moyenne, ou près de celle-ci, depuis 2004 (Figure 42). Des valeurs de NUE peu élevées de crabes laissés par la pêche (conditions 3, 4 et 5) depuis 2010 ont été contrebalancées par un grand nombre de recrues (conditions 1 et 2) (Figure 43) lors de cette même période, permettant de maintenir une biomasse commerciale élevée. Le NUE moyen d'adolescents de 78 mm et plus, qui était faible de 2007 à 2010, a atteint une valeur élevée en 2011 avant de diminuer graduellement jusqu'en 2014 (Figure 43).

Dans la zone 14, le relevé de recherche au casier, réalisé depuis 1996, indique que le NUE moyen des crabes de taille légale, sous la moyenne de 2009 à 2011, a augmenté fortement jusqu'en 2014 (Figure 44). La variabilité de l'ensemble des crabes de taille légale a généralement suivi celle des crabes laissés par la pêche (conditions 3, 4 et 5) sauf en 2014 alors que ces derniers ont diminué et que le nombre de recrues a atteint un sommet (Figure 45). Le NUE moyen d'adolescents de 78 mm et plus a augmenté de 2010 à 2013,

atteignant un sommet, puis il a diminué en 2014 à une valeur encore au-dessus de la moyenne (Figure 45).

Dans la zone 13, le NUE moyen des crabes de taille légale provenant du relevé de recherche au casier du côté nord a été élevé en 2008 et 2009, faible en 2010 et 2011 puis en augmentation par la suite atteignant la valeur la plus élevée de la série en 2014 (Figure 46). Du côté sud, le NUE moyen des crabes légaux était au-dessus ou près de la moyenne de 2006 à 2013 puis il a diminué nettement sous la moyenne en 2014 (Figure 47). Dans chacun des relevés nord et sud, l'abondance et la variabilité de l'ensemble des crabes de taille légale sont fortement reliés à celles des crabes laissés par la pêche (conditions 3, 4 et 5) (Figures 46 et 47). Les recrues (conditions 1 et 2) ont connu une forte hausse de 2010 à 2012 du côté nord et sont demeurés élevés jusqu'en 2014 (Figure 48). Du côté sud, les recrues ont été abondantes de 2004 à 2007, puis elles ont diminué fortement à des valeurs qui sont les plus faibles depuis 2008 (Figure 49). Depuis 2007, le NUE des crabes adolescents de 78 mm et plus du côté nord a été au-dessus de la moyenne seulement en 2009 et 2012 (Figure 48) tandis que, du côté sud, il ne l'a été qu'en 2010 pour la même période (Figure 49).

Fréquence de taille

Les Figures 50 à 54 présentent les fréquences de taille, en pourcentage, des crabes mâles dans les zones traditionnelles, depuis le début des relevés post-saison. On remarque dans ces figures que dans chaque zone, il y a un pourcentage d'individus adultes sous la taille légale de 95 mm, et qui par conséquent ne seront jamais recrutés à la pêche. Le pourcentage d'adultes sous-légaux, qui varie considérablement avec les années, est nettement plus élevé dans les zones les plus à l'est, là où les eaux sont les plus froides (zones 13 nord et 14) où ils constituent généralement plus de 50 % des individus capturés comparativement à 20-25 % des individus capturés dans la zone 16 qui est située plus à l'ouest. Il est à noter que les adolescents et les petits adultes sont souvent sous-représentés dans les distributions, car leur capturabilité est plus faible que celle des grands adultes.

Dans la zone 17, une déplétion de la biomasse résiduelle par la pêche est visible entre 2011 et 2014 (Figure 50). Parallèlement, une forte augmentation du pourcentage des adultes et adolescents sous-légaux, bien apparente en 2013 et 2014, annoncerait le début d'une vague de recrutement à la pêche. Contrairement à ce que l'on voit dans la zone 17, on trouve dans les zones 16 (Figure 51), 15 (Figure 52) et la partie sud de la zone 13 (Figure 54) en 2013 et 2014, un fort pourcentage de gros individus qui proviendrait de la dernière vague de recrutement. Dans la zone 14 (Figure 53) et la partie nord de la zone 13 (Figure 54), le pourcentage d'adultes de grande taille est clairement en augmentation en 2014.

Taille moyenne

Les Figures 55 à 59 représentant la taille moyenne des mâles adultes de 95 mm et plus capturés lors des relevés post-saison, montrent, comme pour la taille moyenne déterminée à partir d'échantillons de la pêche commerciale, un gradient de taille décroissant des zones les plus à l'ouest vers les zones les plus à l'est.

L'examen des séries historiques de la taille moyenne des crabes de taille légale lors des relevés post-saison montre des oscillations qui annoncent souvent la tendance de la taille des crabes lors de la prochaine saison de pêche. Comme pour la taille moyenne lors de la pêche commerciale, dans les zones 17, 16 et 15, ces variations correspondent de près aux fluctuations cycliques des rendements de la pêche commerciale, donc aux passages des creux et vagues de recrutement.

Dans la zone 17, la taille moyenne, qui était relativement élevée de 2004 à 2011 a diminué considérablement par la suite jusqu'en 2014, atteignant la valeur la plus faible de la série

(Figure 55). Dans la zone 16 (Figure 56), la taille moyenne est en augmentation depuis 2002 alors qu'elle est relativement stable et élevée dans la zone 15 (Figure 57) depuis 2006. Dans les zones 14 (Figure 58) et 13 nord (Figure 59), les faibles tailles observées en 2012 et 2013 pourraient être liées à l'arrivée d'une forte vague de recrutement combinée à une diminution de la biomasse résiduelle lors des dernières années. Dans la zone 13 nord la taille moyenne est cependant en augmentation en 2014, ce qui pourrait mener, à court et moyen termes, à une accumulation d'individus de plus grande taille provenant de cette vague.

Dans la partie sud de la zone 13 (Figure 59) la taille moyenne se maintient à des valeurs élevées depuis 2012. Ces valeurs représenteraient principalement les individus de la biomasse résiduelle puisque le recrutement a été faible depuis plusieurs années dans cette partie de la zone 13.

Relevés au chalut

Densité par hectare

Dans la zone 17, une très forte densité de mâles de 40 mm et moins a été observée en 2009 et 2011 sur la rive nord de l'estuaire (Figure 60). L'analyse des fréquences de taille observées ces années-là (Figure 61) montre que ce groupe (ou vague de recrutement) serait constitué d'environ quatre classes d'âge. Il est possible de suivre la progression de ces cohortes les années suivantes alors qu'on observe des densités relativement fortes chez les mâles de 40 à 78 mm en 2011 et 2013 (Figure 60). Bien qu'une légère augmentation ait été observée chez les mâles de 78 à 95 mm en 2013, ces derniers n'étaient pas présents encore en très forte densité. De leur côté, les mâles de 95 mm et plus demeurent encore peu abondants en 2013. L'abondance des femelles primipares a été très élevée en 2011 et 2013 par rapport à 2005, 2007 et 2009 (Figure 62) tandis que les multipares ont été très abondantes en 2013 par rapport à la période de 2005 à 2011 (Figure 62). La diminution marquée de l'abondance des femelles immatures de moins de 40 mm entre 2009 et 2013 (Figure 63) suggère que le recrutement de femelles primipares déclinera à partir de 2014.

Le relevé au chalut couvrant le nord de la zone 13 indiquait une forte abondance de mâles de 40 mm et moins en 2006 (Figure 64). Ce groupe serait constitué d'environ quatre classes d'âge (Figure 65). Ces cohortes seraient à l'origine des fortes densités observées chez les adolescents entre 40 et 62 mm en 2008, entre 62 et 78 mm en 2010, entre 78 et 95 mm en 2012 puis chez les adultes de 95 mm et plus en 2014 (Figure 64). Une forte densité de mâles de 40 mm et moins a également été observée en 2014 (Figure 64) et était composé majoritairement d'individus de moins de 25 mm avec un sommet à 11 mm (Figure 65). Les primipares ont atteint un sommet en 2008 puis ont diminué en 2010 et 2012 (Figure 66). Elles ont augmenté légèrement en 2014 mais demeurent encore à de faibles niveaux. De leur côté, les multipares ont atteint un sommet en 2012 puis elles ont diminué en 2014, mais à une valeur encore élevée (Figure 66).

La proportion de crabes adultes de taille légale par rapport à ceux de taille sous-légale a augmenté en 2012 et 2014 par rapport à 2008 et 2010, mais les crabes adultes sous-légaux constituent encore la majorité des crabes adultes (Figure 67).

Le relevé au chalut réalisé annuellement depuis 1989 dans la baie Sainte-Marguerite, près de Sept-Îles (partie ouest de la zone 16), a démontré que la population a été sujette à quatre vagues de recrutement dominées à l'origine par les classes d'âge 1980-81, 1990-92, 1998-99 et 2006-07 (Sainte-Marie *et al.* 1996, Émond *et al.* 2015). La deuxième de ces vagues de recrutement répertoriées a été de loin la plus forte (Émond *et al.* 2015). Les valeurs plus élevées de NUE d'adolescents de 78 mm et plus observées dans le relevé post-saison vers 2000-01 et vers 2009 peuvent être expliquées par les vagues de recrutement de 1990-92 et de

1998-99. Les deux dernières vagues de recrutement auraient fusionné dû à des taux de croissance différents et soutiendront dans une certaine mesure la biomasse commerciale à court terme (Bernard Sainte-Marie, MPO, Mont-Joli, comm. pers.).

Poids du sperme contenu dans les spermathèques

Le poids moyen du contenu des spermathèques des femelles primipares provenant de la baie Sainte-Marguerite a oscillé au fil des années avec des pics autour de 1991, 2003 et 2012 et des creux autour de 1997 et 2010 (Figure 68). Les valeurs plus fortes sont associées à des sex-ratio fortement biaisés en faveur des grands mâles adultes, alors que les valeurs plus faibles sont associées à des sex-ratio fortement biaisés en faveur des femelles et correspondent généralement à des épisodes de recrutement abondant de femelles primipares (voir Figure 4 dans Sainte-Marie *et al.* 2008).

DISCUSSION

Les résultats des différentes analyses montrent que l'état des principaux stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe fluctue généralement de façon graduelle et cyclique. Ces observations sont en accord avec les résultats obtenus par Sainte-Marie *et al.* (1996, 2008) et Émond *et al.* (2015) qui montraient la présence d'un cycle naturel d'abondance d'une durée d'environ 8 à 12 ans chez les populations de crabe des neiges du nord du golfe Saint-Laurent.

Bien que la capturabilité des crabes puisse être affectée par divers facteurs comme la température, la détérioration des appâts par les puces de mer, une abondante présence de nourriture sur le fond ou encore une augmentation de l'efficacité des pêcheurs en fonction du nombre d'années d'expérience, on peut considérer que la PUE commerciale standardisée est un bon indicateur qui reflète, dans une certaine mesure, les variations d'abondance dans chaque zone. Ainsi, les PUE suggèrent des hauts de vague de recrutement vers 1993, 2002 et 2011 dans la zone 17; 1995, 2005 et 2013 dans la zone 16 et 1996 et 2007 dans la zone 15. Dans la zone 14, les PUE ont atteints de fortes valeurs en 1984, 1996 et 2014. Il se pourrait que le faible pourcentage d'adultes atteignant la taille légale dans les zones les plus à l'est (zones 14 et 13) puisse masquer partiellement le cycle naturel d'abondance suggéré par les PUE. Une intensité d'exploitation élevée pourrait également contribuer à masquer le cycle naturel. D'autres indicateurs comme la fluctuation de la taille moyenne provenant de l'échantillonnage en mer peuvent aussi aider à suivre le cycle naturel. Les plus fortes valeurs de la taille moyenne sont observées souvent une ou deux années après celles des PUE, alors que les plus gros adolescents de la dernière vague de recrutement ont fait leur mue terminale et sont disponibles à la pêche. L'indice de la taille moyenne a l'avantage d'être moins influencé par l'intensité d'exploitation que les indicateurs d'abondance, mais il peut être affecté par la température lors du développement des crabes (Burmeister et Sainte-Marie 2010; Dawe *et al.* 2012). Le développement d'un modèle combinant plusieurs indicateurs devrait aider à mieux situer un stock dans son cycle naturel.

Les résultats indiquent un gradient positif de l'est vers l'ouest de la taille moyenne des mâles légaux. Cette caractéristique a été observée, tant lors de l'échantillonnage en mer que lors des relevés post-saison. Ce phénomène concorde avec ce qu'indiquaient Burmeister et Sainte-Marie (2010) et Dawe *et al.* (2012) qui ont démontré un lien direct entre la taille à la mue terminale et la température prévalant lors du développement des crabes. Selon Galbraith *et al.* (2012), la partie la plus au nord-est du golfe Saint-Laurent (fosse de Mécatina) serait plus froide due à d'importantes intrusions d'eau glaciale par le détroit de Belle-Isle depuis le début de la décennie 1980, même si, paradoxalement, l'ensemble du golfe du Saint-Laurent se réchauffe. Ce phénomène physique expliquerait la faible proportion de mâles atteignant la taille légale dans la partie nord de la zone 13 depuis la fin des années 90. Inversement, une plus forte

proportion de mâles atteindrait la taille légale de 95 mm dans les zones les plus à l'ouest, ce qui favoriserait une plus grande productivité commerciale. Il n'est pas impossible qu'une croissance plus lente vers l'est soit en partie responsable du délai dans le cycle naturel d'abondance par rapport à l'ouest.

Une intensité d'exploitation élevée et le faible recrutement des dernières années dans la zone 17 seraient vraisemblablement responsables de la déplétion de la biomasse commerciale résiduelle, laquelle est composée d'une faible proportion d'individus de grande taille telle qu'observée en 2014. Un fort recrutement à la pêche anticipé au cours des prochaines années devrait cependant faire augmenter graduellement la taille moyenne et, surtout, la biomasse commerciale dans cette zone. Dans la zone 16, l'avènement et la coalescence de deux vagues de recrutement successives, telles que suggérées par les NUE des relevés post-saison et par les fréquences de tailles au chalut, auraient permis le maintien de rendements généralement élevés et de forts débarquements depuis 2006. Ces débarquements étaient composés d'une majorité de recrues suggérant un taux d'exploitation relativement élevé combiné avec un fort recrutement. Pour la même période dans la zone 15, les débarquements ont été relativement élevés eux-aussi, mais une intensité de pêche plus modérée aurait engendré une plus faible dépendance du succès de pêche face au recrutement tout en permettant à une plus grande proportion de mâles adultes de se reproduire plus d'une année. Une intensité de pêche modérée accompagnée d'un recrutement en augmentation depuis 2012 a engendré des rendements et des débarquements à la hausse dans les zones 13 et 14.

Les résultats tendent à démontrer que le NUE des adultes de 95 mm et plus est un outil de prédiction valable pour la disponibilité de la ressource à court terme tandis que le NUE des adolescents de 78 mm et plus permet d'avoir un aperçu du recrutement possible à la pêche deux années plus tard. Il faut noter toutefois que la cohérence entre le NUE du relevé post-saison et la PUE de la pêche commerciale peut être affectée par les conditions qui agissent sur la capturabilité, que ce soit pendant la pêche commerciale ou le relevé, ou encore par une intensité de pêche trop forte. Le NUE comme indice de prédiction doit donc être utilisé de façon prudente.

Le niveau de remplissage des spermathèques observé chez les femelles primipares peut être lié en partie au cycle naturel puisque qu'il dépend de l'abondance relative des grands mâles par rapport aux femelles pubères qui, elles, proviennent de cohortes plus récentes. Une limitation trop sévère de la disponibilité des grands mâles pourrait avoir un impact sur le succès d'insémination des œufs. Une étude de Sainte-Marie et al. (2002) a démontré que le remplissage des spermathèques des femelles primipares doit atteindre un seuil minimal pour permettre la fécondation d'une première portée d'œufs et d'une seconde portée sans nouvelle insémination par un mâle.

CONCLUSION

Le suivi de l'état des principaux stocks de crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent, depuis le début de l'exploitation, a permis d'ajuster les mesures de gestion afin d'assurer le développement durable de cette ressource. Le suivi des séries historiques des divers indicateurs de l'état de la ressource, combiné à l'accroissement des connaissances fondamentales sur la biologie de l'espèce, devraient permettre d'améliorer les méthodes d'évaluation des stocks et les mesures de gestion.

RÉFÉRENCES :

Boudreau, S. A., Anderson, S.C., et Worm, B. 2011. Top-down interactions and temperaure control of snow crab abundance in the northwest Atlantic Ocean. Mar. Ecol. Progr. Ser. 429: 169-183.

Burmeister, A. et Sainte-Marie, B. 2010. Pattern and causes of a temperature-dependent gradient of size at terminal moult in snow crab (*Chionoecetes opilio*) along West Greenland. Polar Biol. 33: 775-788.

Chabot, D., Sainte-Marie, B., Briand, K. et Hanson, J. 2008. Atlantic cod and snow crab predator-prey size relationship in the gulf of st. Lawrence, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 363, 227-240.

Comeau M., Conan, G.Y., Maynou, F., Robichaud, G., Therriault, J.-C. et Starr, M. 1998. Growth, spatial distribution, and abundance of benthic stages of the snow crab (*Chionoecetes opilio*) in Bonne Bay, Newfoundland, Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55:262-279.

Dawe, E. G., Mullowney, D. R., Moriyasu, M., et Wade, E. 2012. Effects of temperature on size-at-terminal molt and molting frequency in snow crab *Chionoecetes opilio* from two Canadian Atlantic ecosystems. Mar. Ecol. Progr. Ser., 469: 279-296.

Dionne, M., Sainte-Marie, B., Bourget, E. et Gilbert, D. 2003. Distribution and habitat selection of early benthic stages of snow crab *Chionoecetes opilio*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 259 : 117-128.

Drouineau, H., Sainte-Marie, B., et Duplisea, D. 2013. Estimating natural mortality and egg production of snow crab *Chionoecetes opilio* adult females. Aquat Biol. 18: 261-270.

Dufour, R., et Dallaire, J.-P. 2003. Le crabe des neiges de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent : État des populations de 1999 à 2001. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc de rech. 2003/048. i + 57 p.

Elner, R.W. et Beninger, P.G. 1995. Multiple reproductive strategies in snow crab, *Chionoecetes opilio*: physiological pathways and behavioural plasticity. J. Exper. Mar. Biol. Ecol. 193:93-112.

Émond, K., Sainte-Marie, B., Galbraith, P.S. et Bêty, J. 2015. Top-down vs. bottom-up drivers of recruitment in a key marine invertebrate : investigating early life stages of snow crab. ICES J. Mar. Sci. 72: 1336-1348.

Ernst, B., Amstrong, D., Burgos, J. et Orensanz, J.M. 2012. Life history schedule and periodic recruitment of female snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the eastern Bering Sea. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 69: 532-550.

Fonseca D. B., Sainte-Marie, B. et Hazel, F. 2008. Longevity and change in shell condition of adult male snow crab inferred from dactyl wear and mark-recapture data. Trans. Am. Fish. Soc. 137: 1029-1043.

Galbraith, P.S., Chassé, J., Gilbert, D., Larouche, P., Brickman, D., Pettigrew, B., Devine, L., Gosselin, A., Pettipas, R.G. and Lafleur, C. 2012. Physical Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence in 2011. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/023. iii + 85 p.

Hébert, M., Benhalima, K., Miron, G. et Moriyasu, M. 2002. Moulting and growth of male snow crab, *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788) (Decapoda: Majidae), in the southern Gulf of St Lawrence. Crustaceana 75:671-702.

Lanteigne, M. 1985. Distribution spatio-temporelle des larves de crabe appartenant aux genres *Chionoecetes* et Hyas, dans la baie des Chaleurs, Canada. M.Sc. thesis, University of Moncton, Moncton, N.B.

Lovrich, G.A., Sainte-Marie, B. and Smith, B.D. 1995. Depth distribution and seasonal movement of Chionoecetes opilio (Brachyura: Majidae) in Baie Sainte-Marguerite, Gulf of Saint Lawrence. Can. J. Zool. 73: 1712-1726.

Marcello, L.A., Mueter, F.J., Dawe, E.G. et Moriyasu, M. 2012. Effects of temperature and gadid predation on snow crab recruitment : comparisons between the Bering Sea and Atlantic Canada. Mar. Ecol. Progr. Ser. 469: 249-261.

Miller, R.J. 1975. Density of the commercial spider crab, *Chionoecetes opilio*, and calibration of effective area fished per trap using bottom photography. J. Fish. Res. Board Can. 32 : 761-768.

Robichaud, D., Elner, R. et Bailey, R. 1991. Differential selection of crab *chionoecetes opilio* and hyas spp. as prey by sympatric cod *gadus morhua* and thorny skate *raja radiata*. Fish. Bull. 89, 669-680.

Rondeau, A., et Sainte-Marie, B. 2001. Variable mate-guarding time and sperm allocation by male snow crabs (*Chionoecetes opilio*) in response to sexual competition, and their impact on the mating success of females. Biol. Bull. 201: 204-217.

Sainte-Marie, B. 1993. Reproductive cycle and fecundity of primiparous and multiparous female snow crab, *Chionoecetes opilio,* in the northwest Gulf of Saint Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 2147-2156.

Sainte-Marie, B., et Hazel, F. 1992. Moulting and mating of snow crabs, *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius), in shallow waters of the northwestern Gulf of Saint Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 1282-1293.

Sainte-Marie B., Raymond, S. et Brêthes JC. 1995. Growth et maturation of the benthic stages of male snow crab, *Chionoecetes opilio* (Brachyura : Majidae). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52:903-924.

Sainte-Marie, B., Sévigny, J.-M., Smith, B.D. et Lovrich, G.A. 1996. Recruitment variability in snow crab *Chionoecetes opilio*: pattern, possible causes, and implications for fishery management, p. 451-478. *In:* International Symposium on Biology, Management, and Economics of Crabs from High Latitude Habitats. Lowell Wakefield Symposium Series, Alaska Sea Grant College Program Rep. No. 96-02.

Sainte-Marie, B., Urbani, N., Hazel, F., Sévigny, J.-M. et Kuhnlein, U. 1999. Multiple choice criteria and the dynamics of assortative mating during the first breeding period of female snow crab *Chionoecetes opilio* (Brachyura, Majidae). Mar. Ecol. Prog. Ser. 181: 141-153.

Sainte-Marie, B., Sévigny, J.-M. et Carpentier, M. 2002. Interannual variability of sperm reserves and fecundity of primiparous females of the snow crab (*Chionoecetes opilio*) in relation to sex ratio. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 59 : 1932-1940.

Sainte-Marie B., Dufour, R., Bourassa, L., Chabot, D., Dionne, M., Gilbert, D., Rondeau, A. et Sévigny, J.-M. 2005. Critères et proposition pour une définition des unités de production du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc de rech. 2005/059.

Sainte-Marie, B., Gosselin, T., Sévigny, J.M. et Urbani, N. 2008. The snow crab mating system : opportunity for natural and unnatural selection in a changing environment. Bull. Mar. Sci., 83(1): 131-161.

Urbani N., Sainte-Marie, B., Sévigny, J.-M., Zadworny, D. et Kuhnlein, U. 1998. Sperm competition and paternity assurance during the first breeding period of female snow crab *Chionoecetes opilio* (Brachyura: Majidae). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 1104-1113.

FIGURES

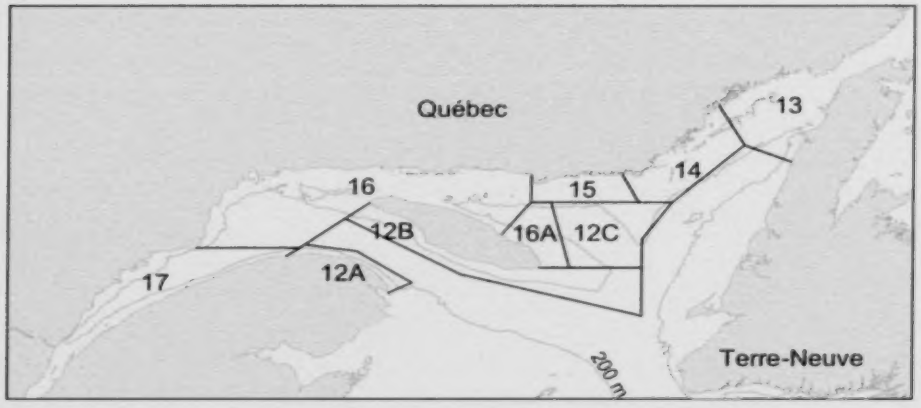


Figure 1. Zones de pêche au crabe des neiges dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent.

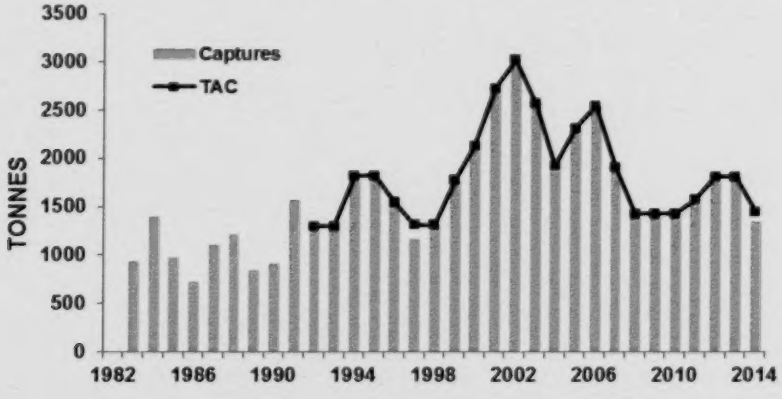


Figure 2. Débarquements de 1983 à 2014 et TAC de 1992 à 2014 dans la zone 17.

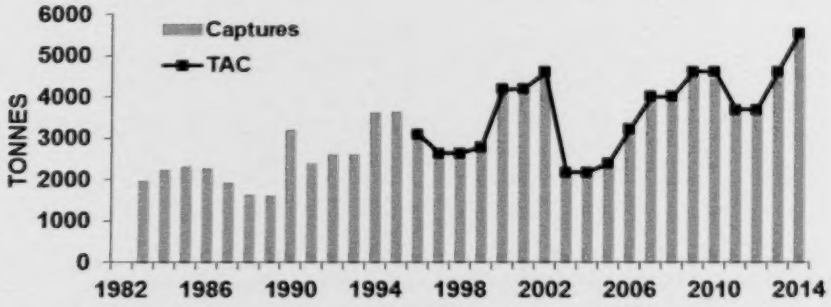


Figure 3. Débarquements de 1983 à 2014 et TAC de 1996 à 2014 dans la zone 16.

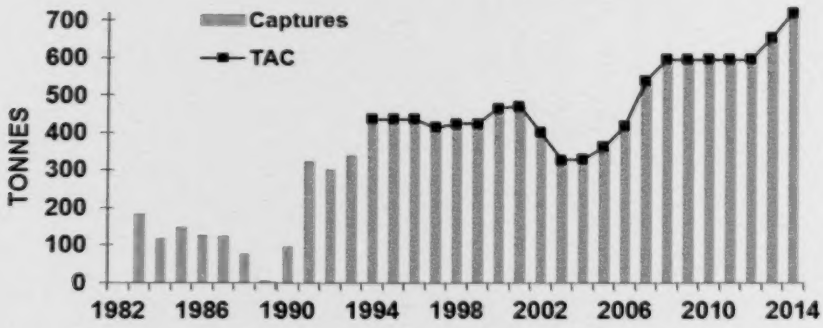


Figure 4. Débarquements de 1983 à 2014 et TAC de 1994 à 2014 dans la zone 15.

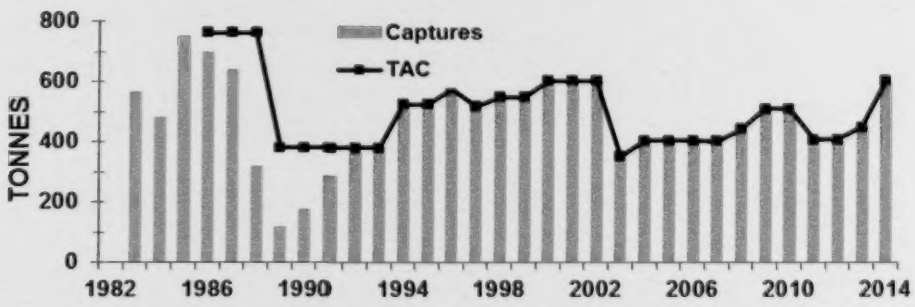


Figure 5. Débarquements de 1983 à 2014 et TAC de 1986 à 2014 dans la zone 14.

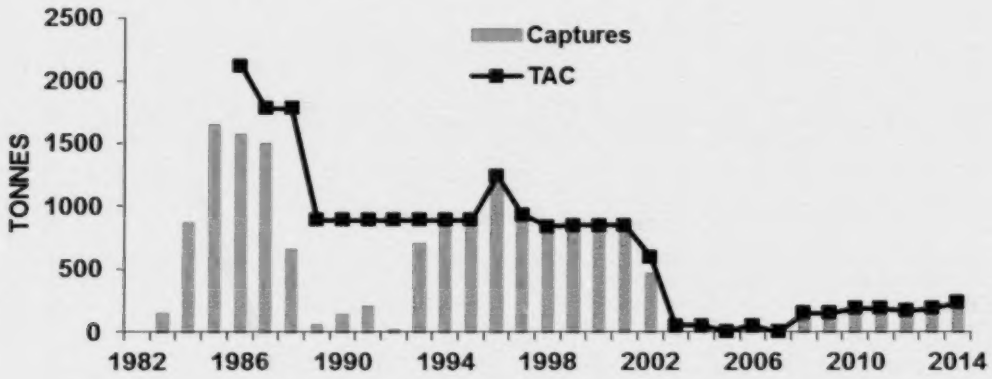


Figure 6. Débarquements de 1983 à 2014 et TAC de 1986 à 2014 dans la zone 13.

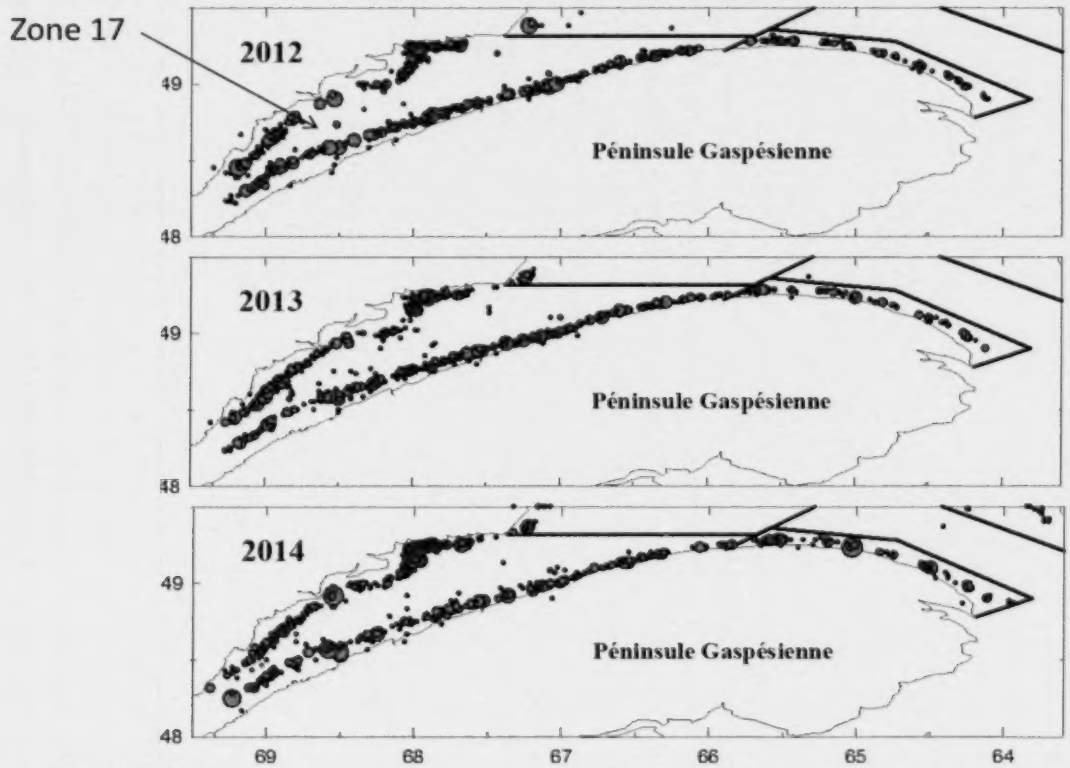


Figure 7. Distribution de l'effort de pêche commerciale de 2012 à 2014 dans les zones 12A et 17. La taille des cercles est proportionnelle au nombre de voyages sur les sites de pêche.

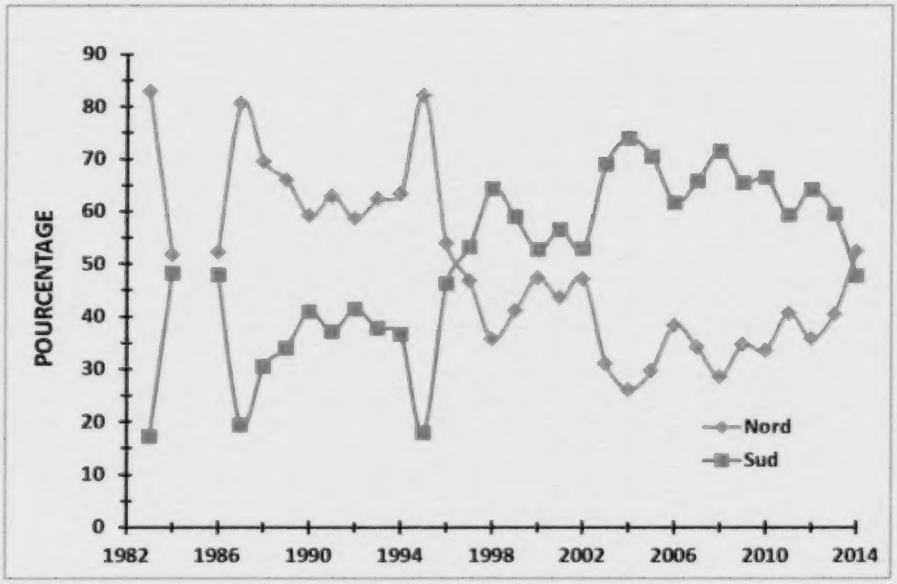


Figure 8. Pourcentage de l'effort de pêche dans les parties nord et sud de la zone 17 de 1983 à 2014.

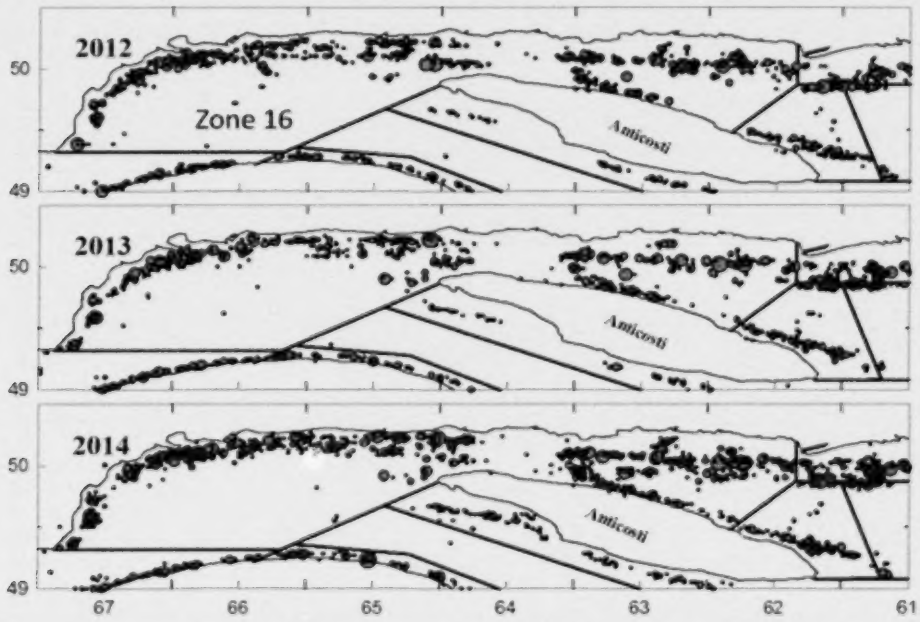


Figure 9. Distribution de l'effort de pêche commerciale de 2012 à 2014 dans la zone 16. La taille des cercles est proportionnelle au nombre de voyages sur les sites de pêche.

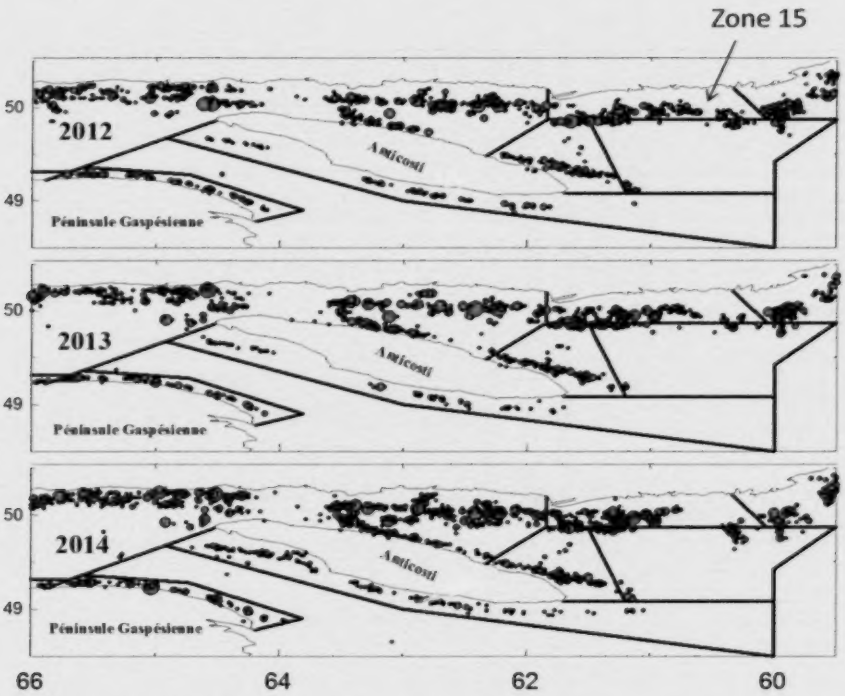


Figure 10. Distribution de l'effort de pêche commerciale de 2012 à 2014 dans la zone 15. La taille des cercles est proportionnelle au nombre de voyages sur les sites de pêche.

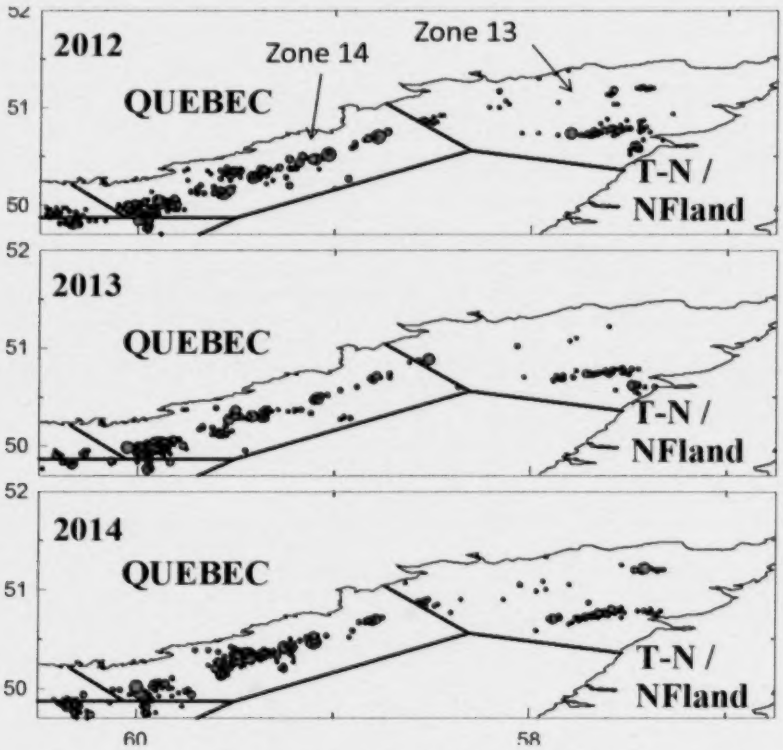


Figure 11. Distribution de l'effort de pêche commerciale de 2012 à 2014 dans les zones 13 et 14. La taille des cercles est proportionnelle au nombre de voyages sur les sites de pêche.

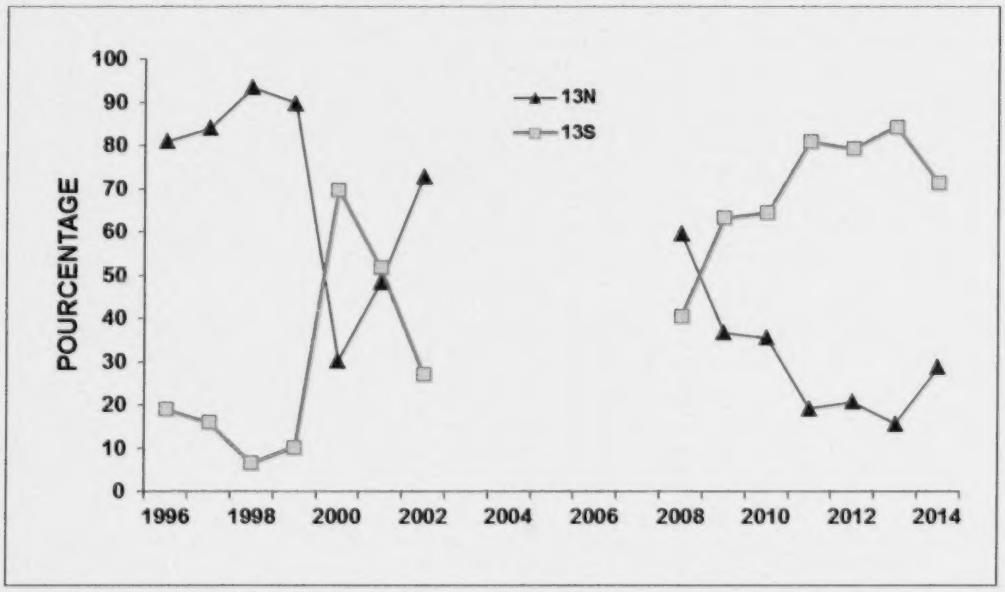


Figure 12. Pourcentage de l'effort de pêche dans les parties nord et sud de la zone 13 de 1996 à 2014. Il est à noter que la zone a été sous moratoire de 2003 à 2007.

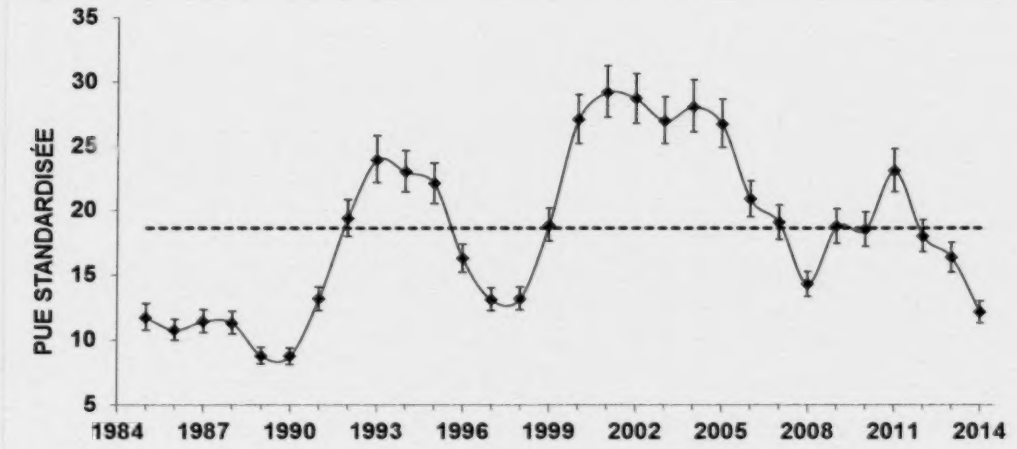


Figure 13. PUE standardisée ± intervalle de confiance lors de la pêche commerciale de 1985 à 2014 dans la zone 17. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

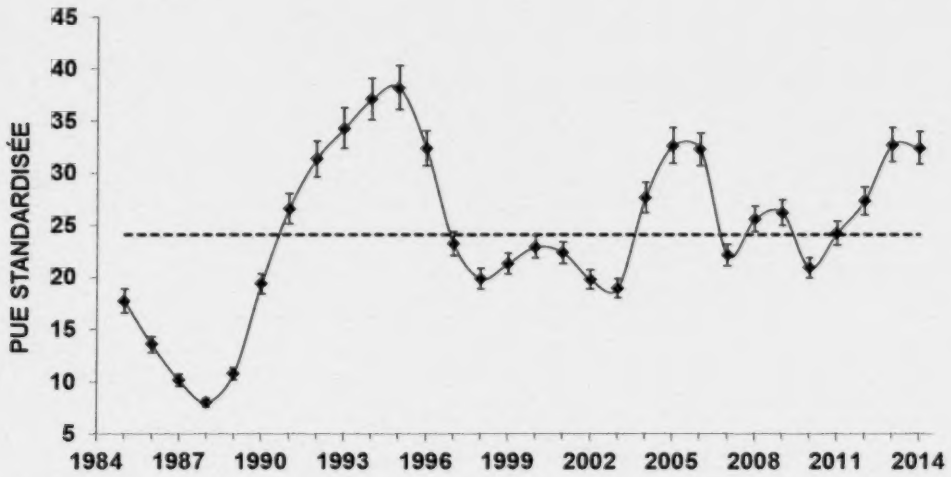


Figure 14. PUE standardisée ± intervalle de confiance lors de la pêche commerciale de 1985 à 2014 dans la zone 16. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

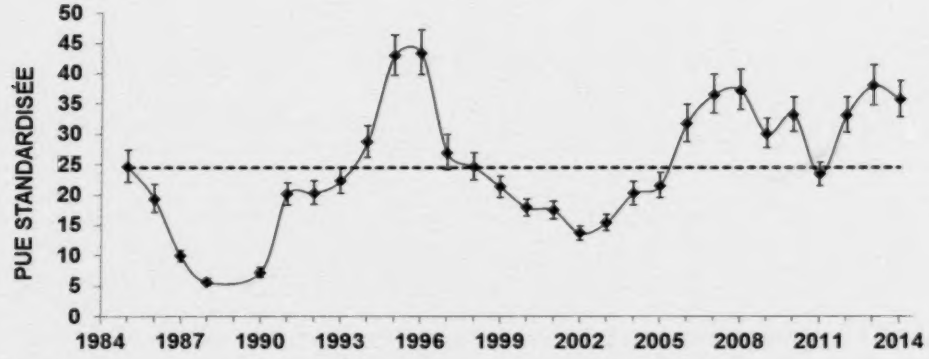


Figure 15. PUE standardisée ± intervalle de confiance lors de la pêche commerciale de 1985 à 2014 dans la zone 15. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

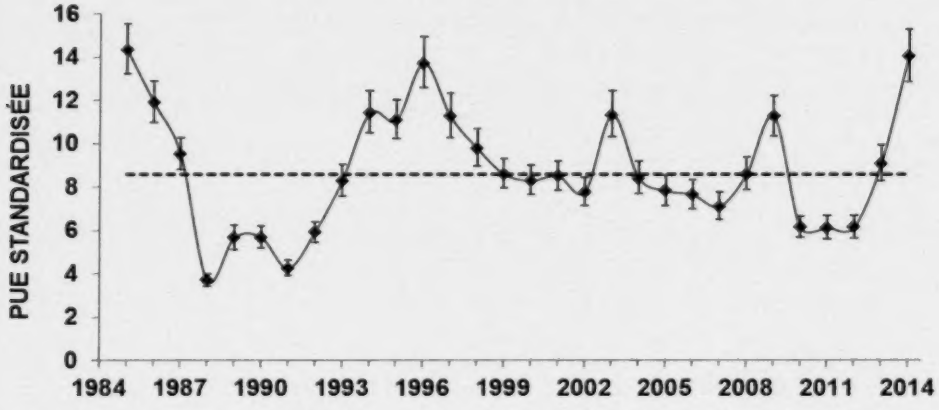


Figure 16. PUE standardisée ± intervalle de confiance lors de la pêche commerciale de 1985 à 2014 dans la zone 14. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

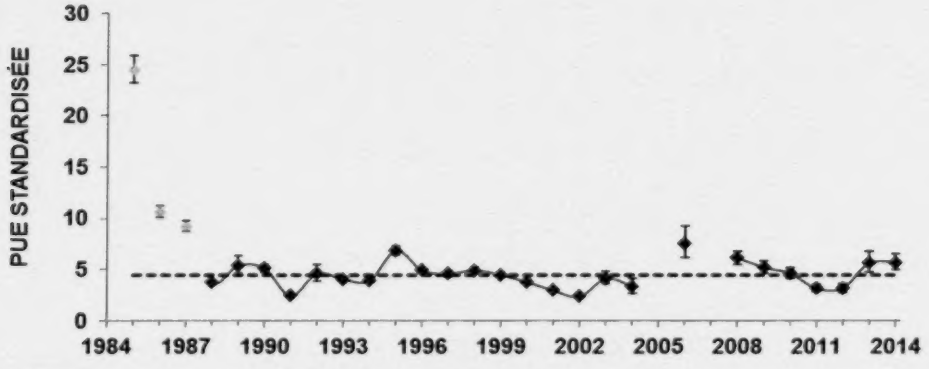
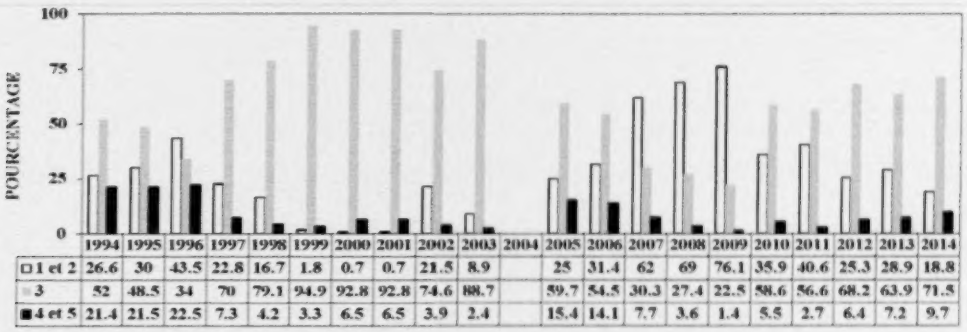
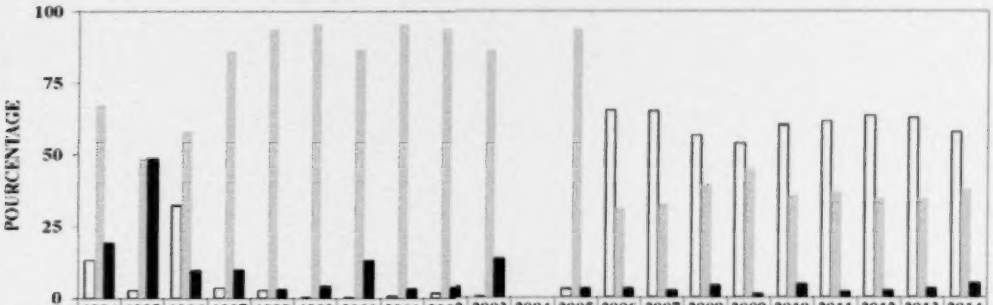


Figure 17. PUE standardisée ± intervalle de confiance lors de la pêche commerciale de 1985 à 2014 dans la zone 13. Les points rouges indiquent les valeurs calculées de 1985 à 1987, lorsque les conditions environnementales étaient favorables à un meilleur rendement. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données depuis 1988.



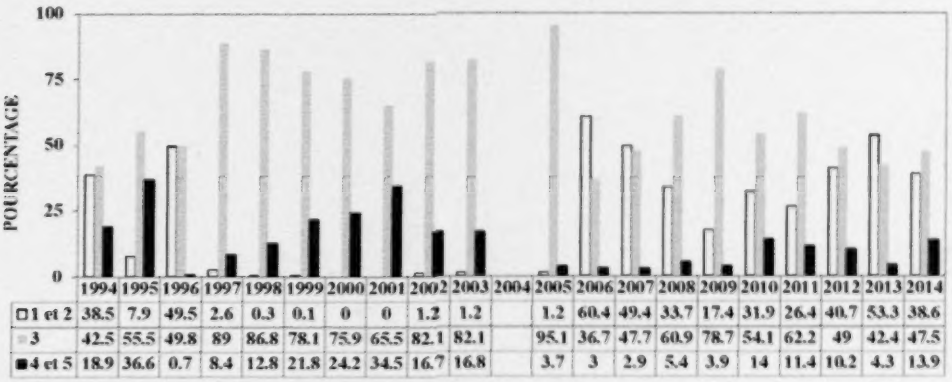
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
□1 et 2	26.6	30	43.5	22.8	16.7	1.8	0.7	0.7	21.5	8.9		25	31.4	62	69	76.1	35.9	40.6	25.3	28.9	18.8
▫3	52	48.5	34	70	79.1	94.9	92.8	92.8	74.6	88.7		59.7	54.5	30.3	27.4	22.5	58.6	56.6	68.2	63.9	71.5
■4 et 5	21.4	21.5	22.5	7.3	4.2	3.3	6.5	6.5	3.9	2.4		15.4	14.1	7.7	3.6	1.4	5.5	2.7	6.4	7.2	9.7

Figure 18. Conditions de carapace des crabes légaux débarqués dans la zone 17 de 1994 à 2014.



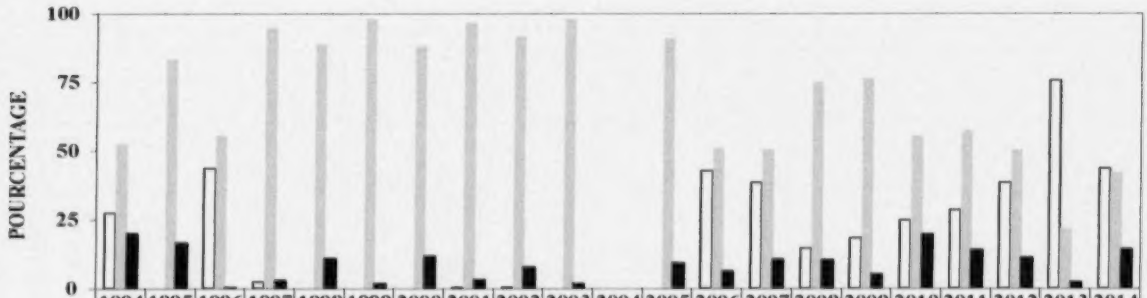
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
□1 et 2	13.4	2.8	32.2	3.7	2.7	0.1	0.1	0.8	1.9	0.2		3	65.2	64.9	56.5	53.7	60	61.2	63.3	62.4	57.5
▫3	67.5	48.6	58.1	86.3	94	95.5	86.7	95.7	94.2	86.3		93.7	31.4	32.6	39.4	44.9	35.5	36.8	34.3	34.4	37.6
■4 et 5	19.2	48.6	9.7	10	3.2	4.4	13.2	3.5	3.9	13.5		3.3	3.3	2.5	4.1	1.4	4.6	2	2.4	3.2	5

Figure 19. Conditions de carapace des crabes légaux débarqués dans la zone 16 de 1994 à 2014.



	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
□1 et 2	38.5	7.9	49.5	2.6	0.3	0.1	0	0	1.2	1.2		1.2	60.4	49.4	33.7	17.4	31.9	26.4	40.7	53.3	38.6
▫3	42.5	55.5	49.8	89	86.8	78.1	75.9	65.5	82.1	82.1		95.1	36.7	47.7	60.9	78.7	54.1	62.2	49	42.4	47.5
■4 et 5	18.9	36.6	0.7	8.4	12.8	21.8	24.2	34.5	16.7	16.8		3.7	3	2.9	5.4	3.9	14	11.4	10.2	4.3	13.9

Figure 20. Conditions de carapace des crabes légaux débarqués dans la zone 15 de 1994 à 2014.



	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1 et 2	27.3	0	43.6	2.3	0	0	0	0.2	0.3	0		0	42.6	38.5	14.5	18.2	24.7	28.5	38.6	75.7	43.5
3	52.6	83.4	55.8	94.9	89.1	98.1	88.1	96.6	91.9	98.1		90.9	51.2	50.8	75.2	76.5	55.6	57.5	50.4	22	42.1
4 et 5	20.1	16.6	0.5	2.9	10.9	1.9	11.9	3.3	7.7	1.9		9.1	6.3	10.6	10.3	5.3	19.8	13.9	11.1	2.3	14.4

Figure 21. Conditions de carapace des crabes légaux débarqués dans la zone 14 de 1994 à 2014.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1 et 2	21.8	9.9	52.6	5.2	1.5	0	0	0	0.3						25.6	15	14.2	26	32.1	46.3	48.8
3	62.1	88.6	46.2	84.3	78	98.7	89.2	71.9	82.1						74.4	77.3	58.4	64.4	60.1	51.2	36.7
4 et 5	16.2	1.5	1.1	10.5	20.5	1.3	10.8	28.1	17.7						0.1	7.8	27.4	9.7	7.8	2.5	14.6

Figure 22. Conditions de carapace des crabes légaux débarqués dans la zone 13 de 1994 à 2014.

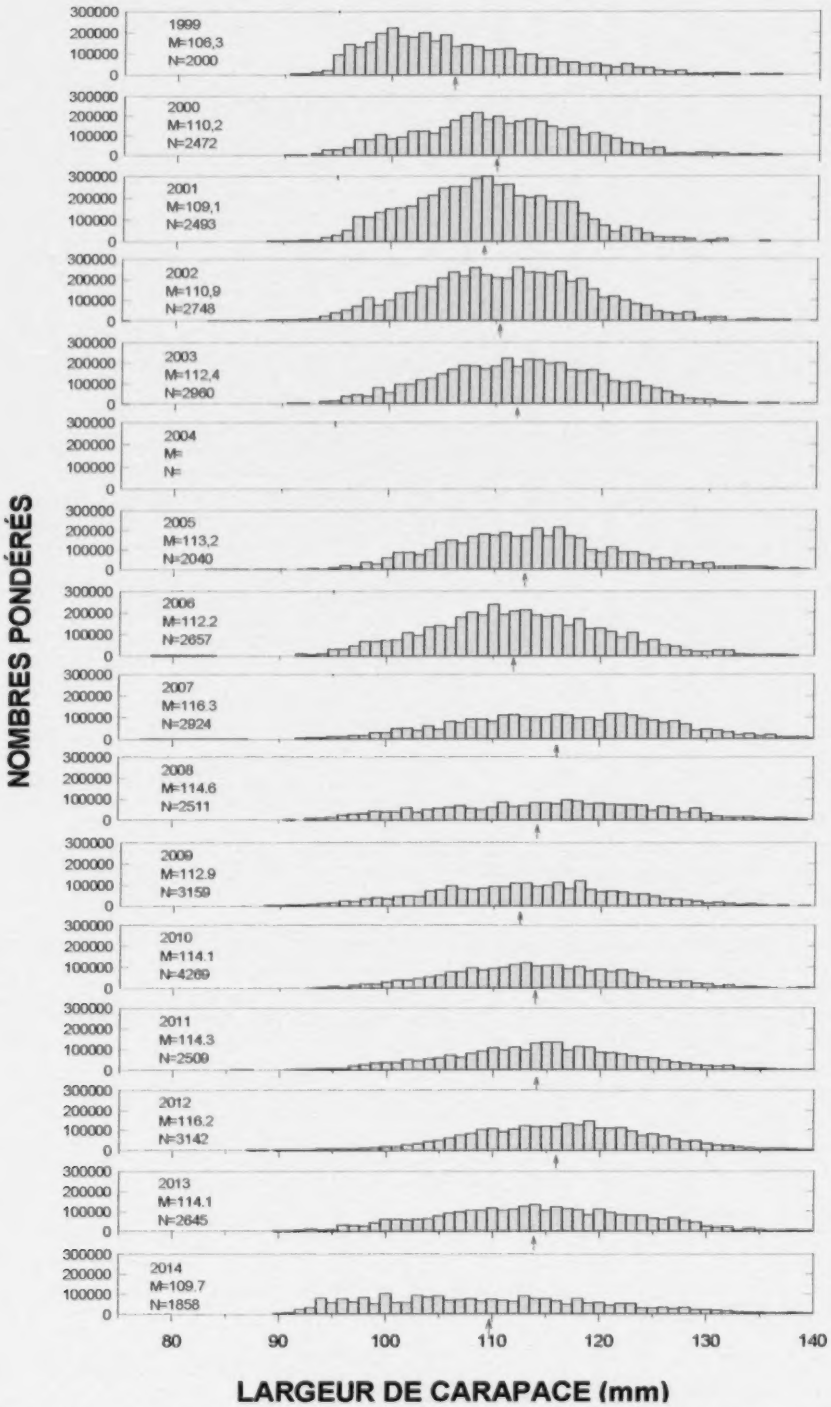


Figure 23. Fréquence de taille des crabes au débarquement dans la zone 17 de 1999 à 2014. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace.

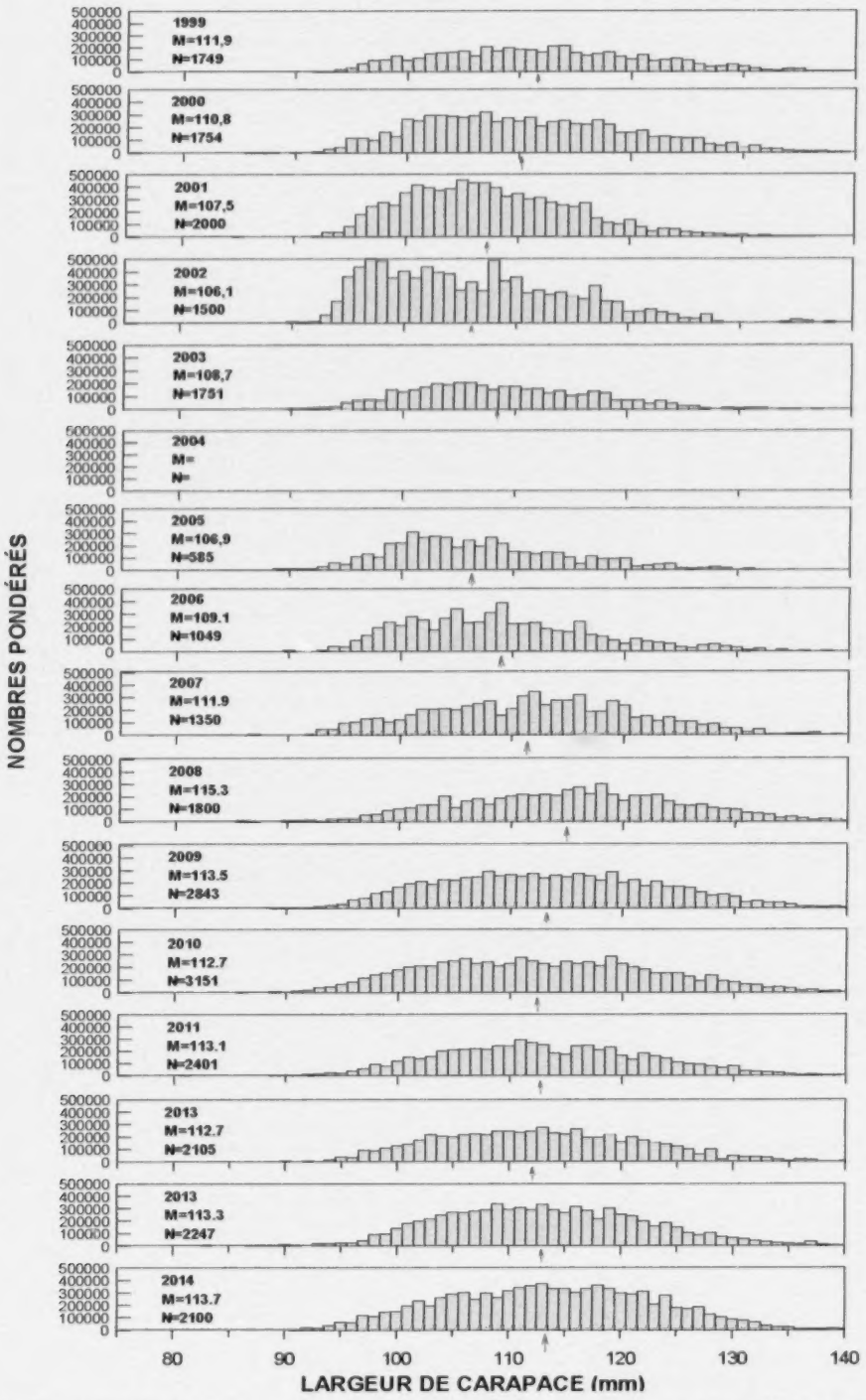


Figure 24. Fréquences de taille des crabes au débarquement dans la zone 16 de 1999 à 2014. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace.

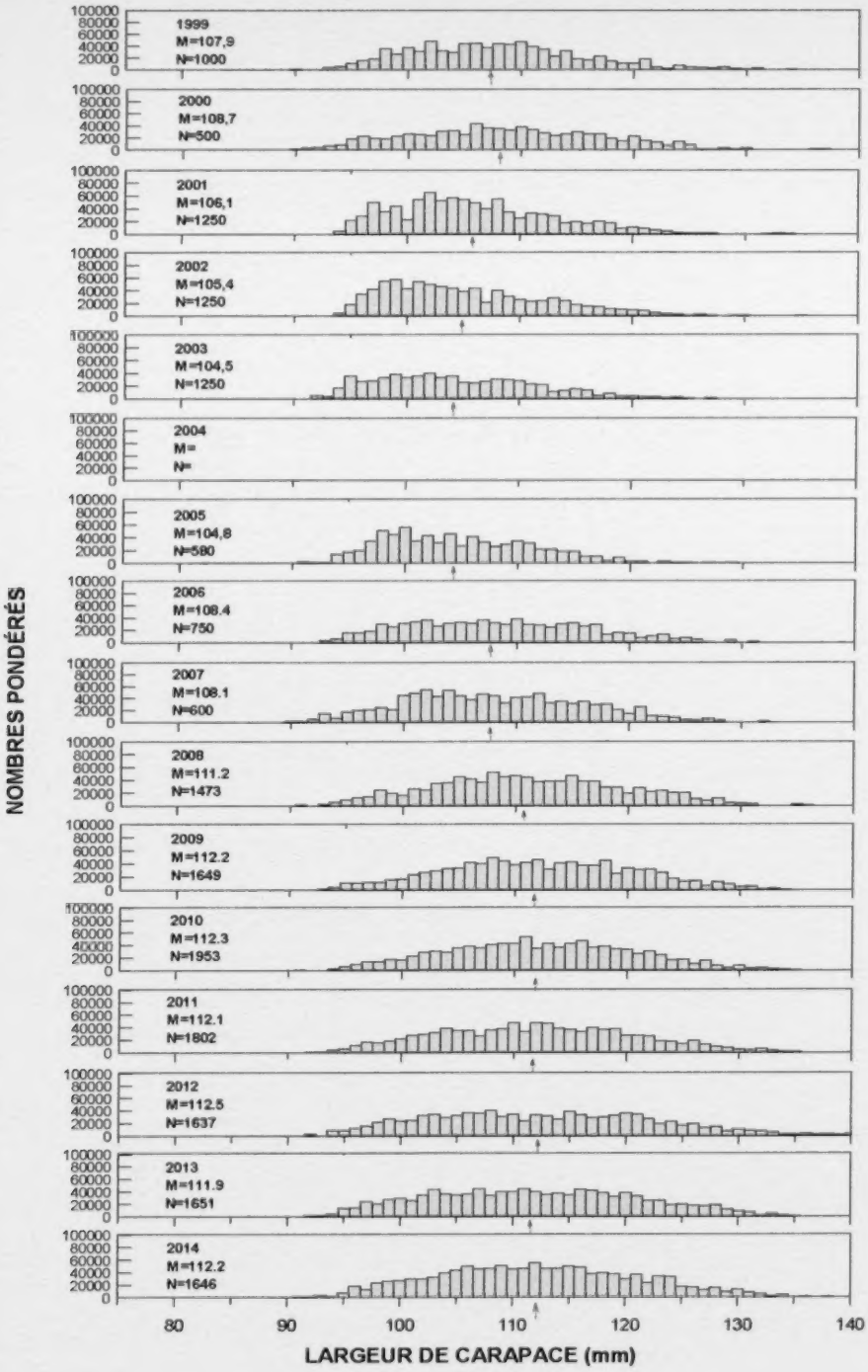


Figure 25. Fréquences de taille des crabes au débarquement dans la zone 15 de 1999 à 2014. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace.

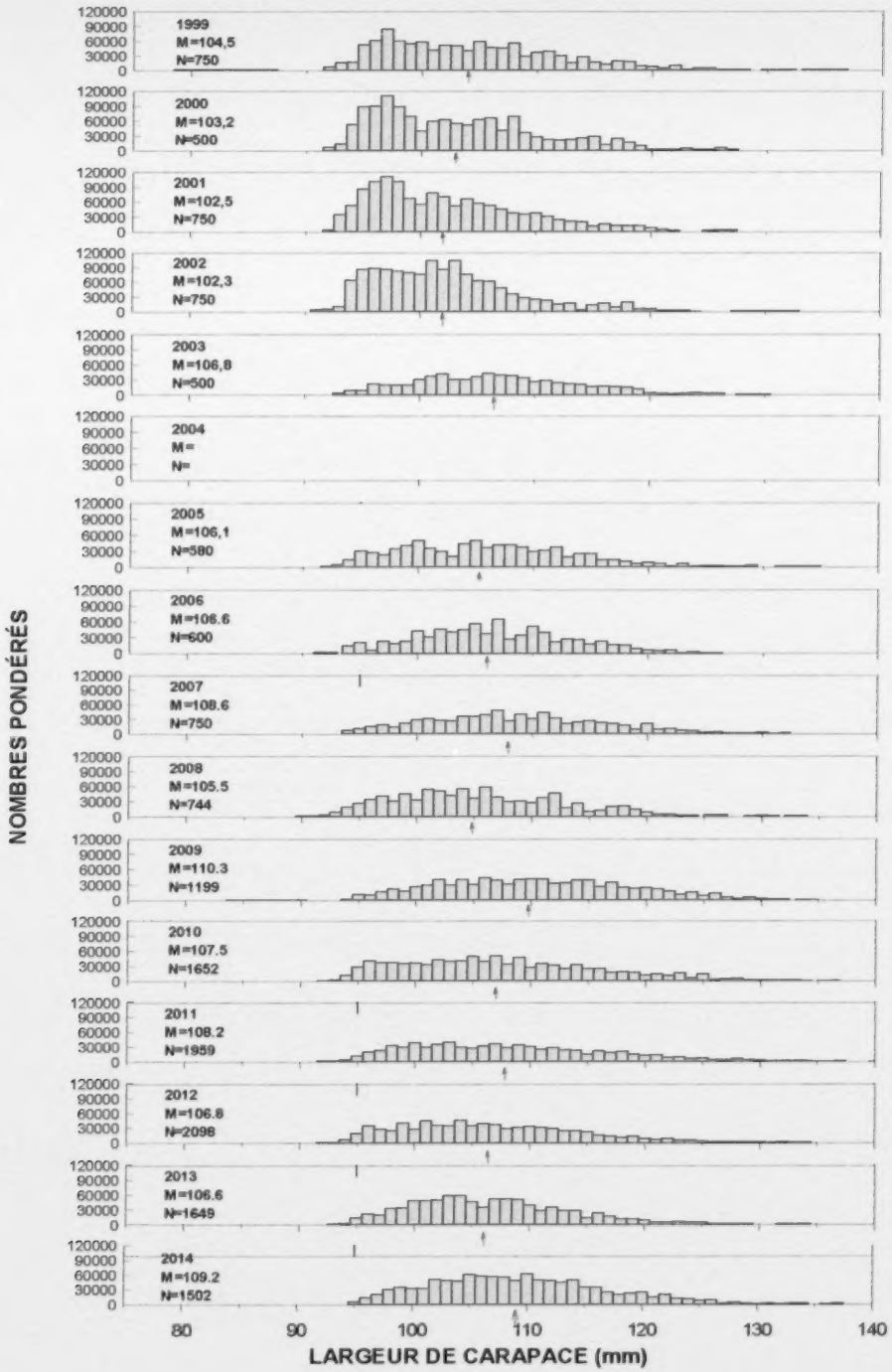


Figure 26. Fréquences de taille des crabes au débarquement dans la zone 14 de 1999 à 2014. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace.

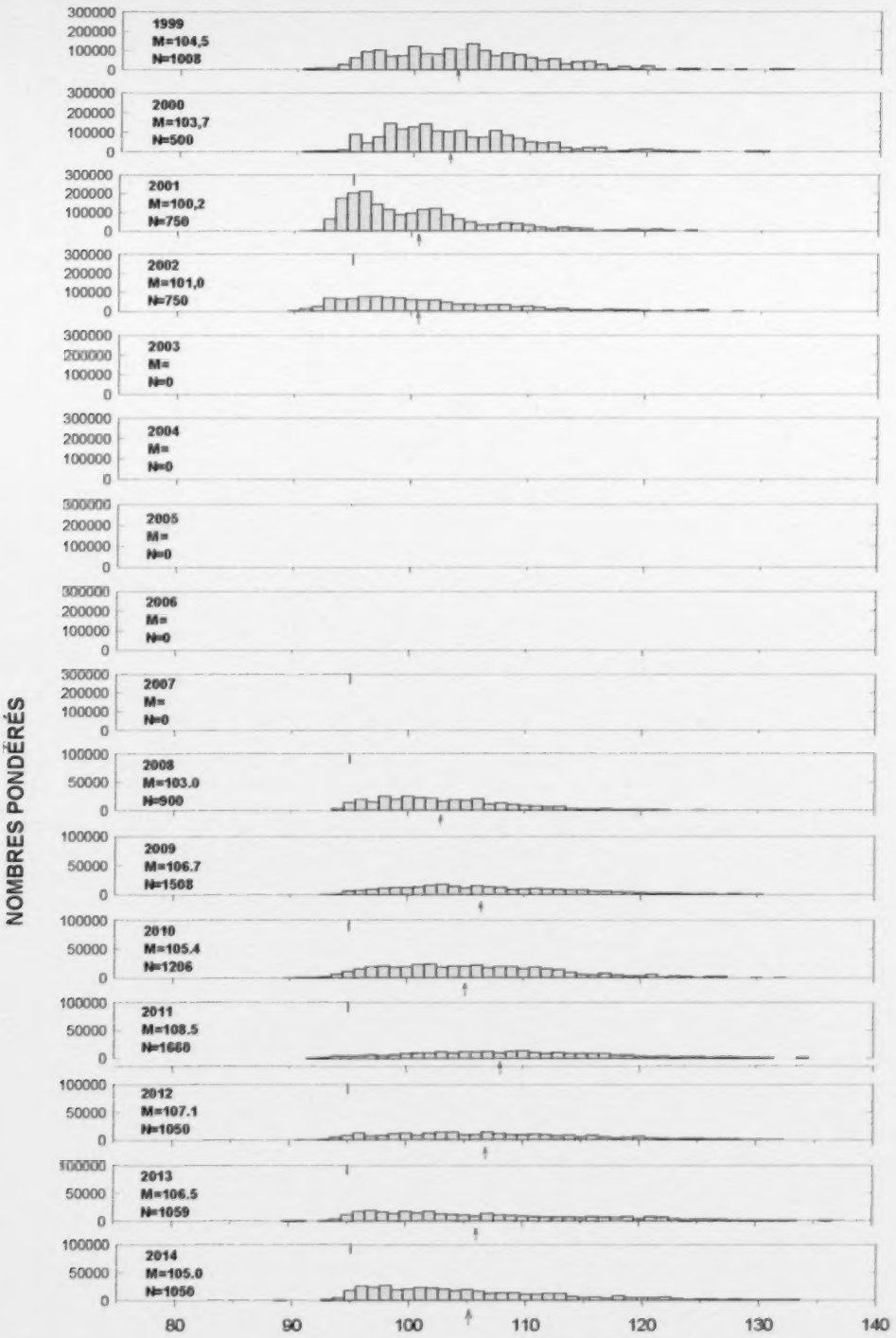


Figure 27. Fréquences de taille des crabes au débarquement dans la zone 13 de 1999 à 2014. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace.

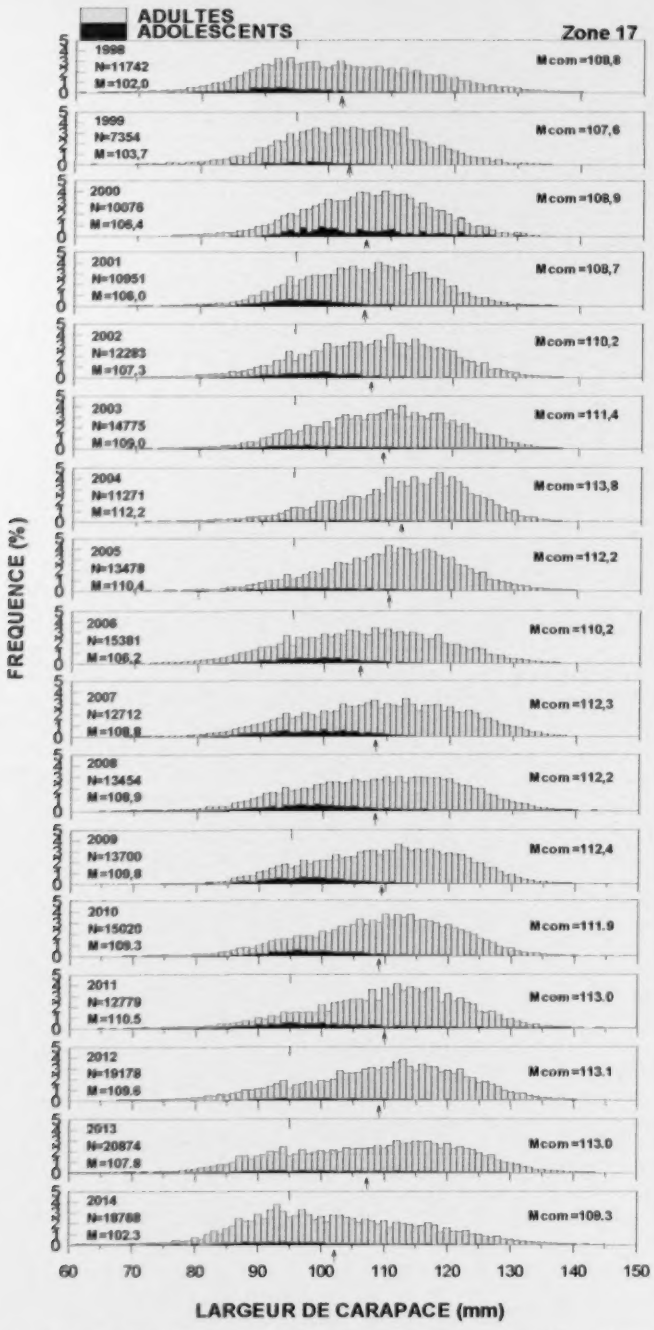


Figure 28. Fréquences de taille, en pourcentage, des crabes mâles lors de l'échantillonnage en mer de 1998 à 2014 dans la zone 17. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace. N = nombre de crabes mesurés, M = taille moyenne de tous les crabes, Mcom = taille moyenne des crabes plus grands que 95 mm.

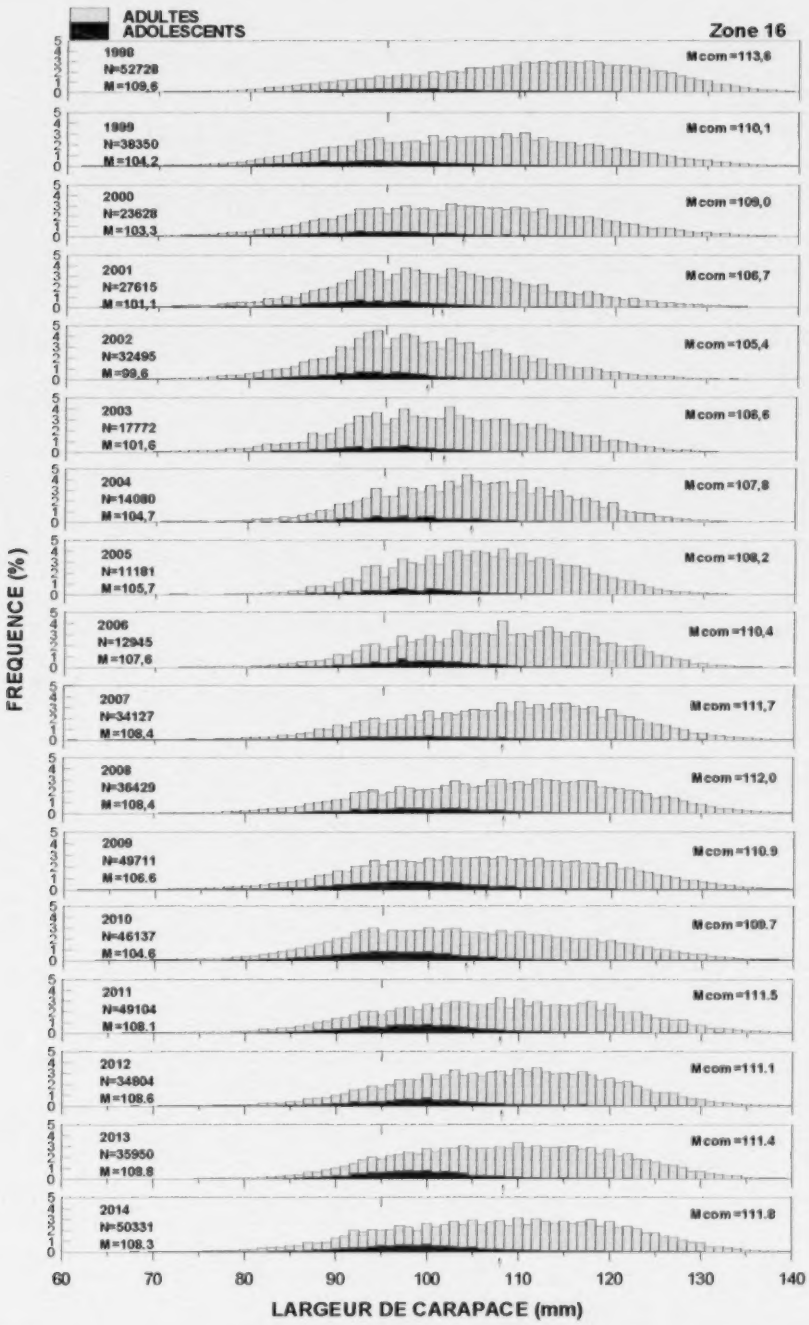


Figure 29. Fréquences de taille, en pourcentage, des crabes mâles lors de l'échantillonnage en mer de 1998 à 2014 dans la zone 16. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace. N = nombre de crabes mesurés, M = taille moyenne de tous les crabes, Mcom = taille moyenne des crabes plus grands que 95 mm.

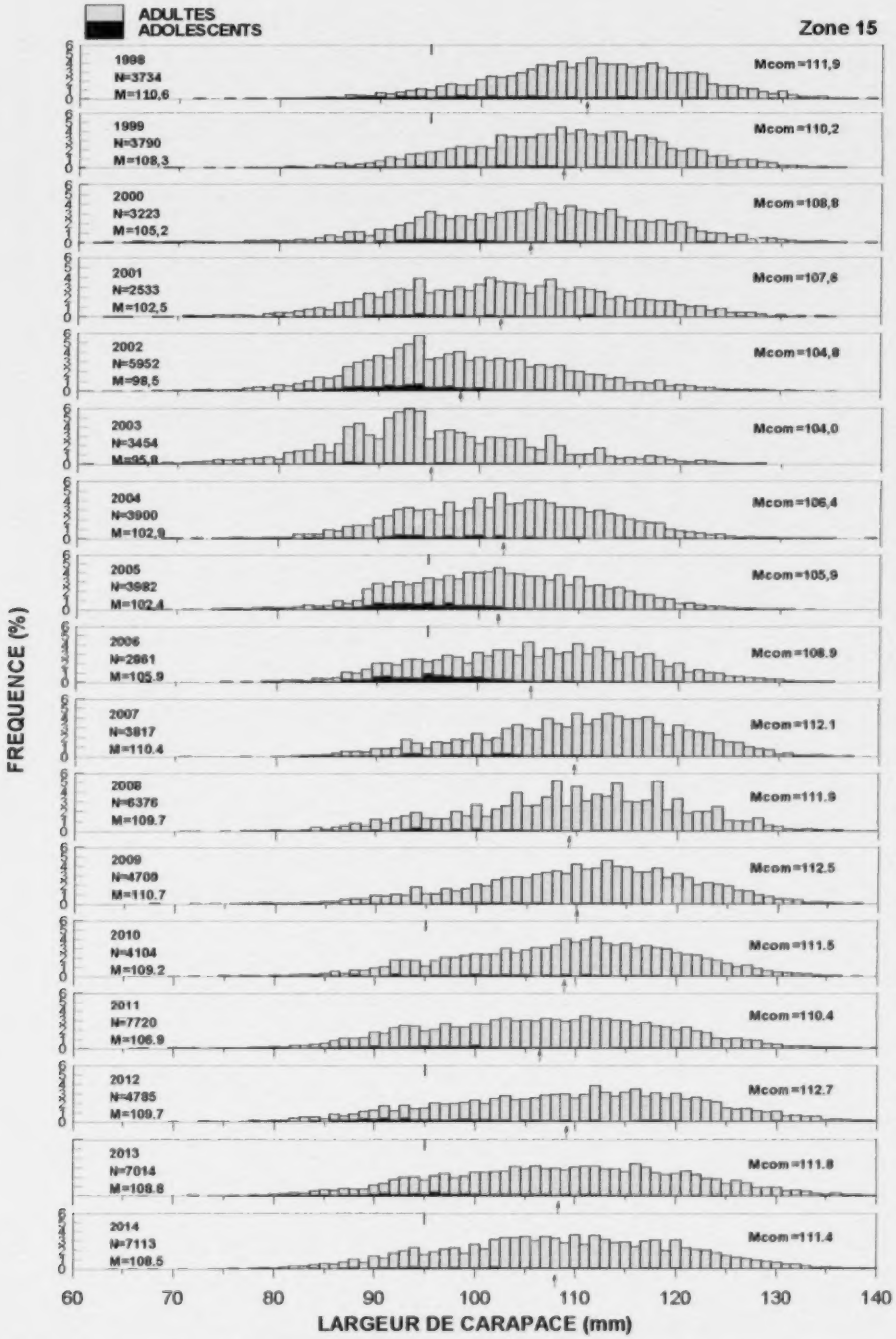


Figure 30. Fréquences de taille, en pourcentage, des crabes mâles lors de l'échantillonnage en mer de 1998 à 2014 dans la zone 15. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace. N = nombre de crabes mesurés, M = taille moyenne de tous les crabes, Mcom = taille moyenne des crabes plus grands que 95 mm.

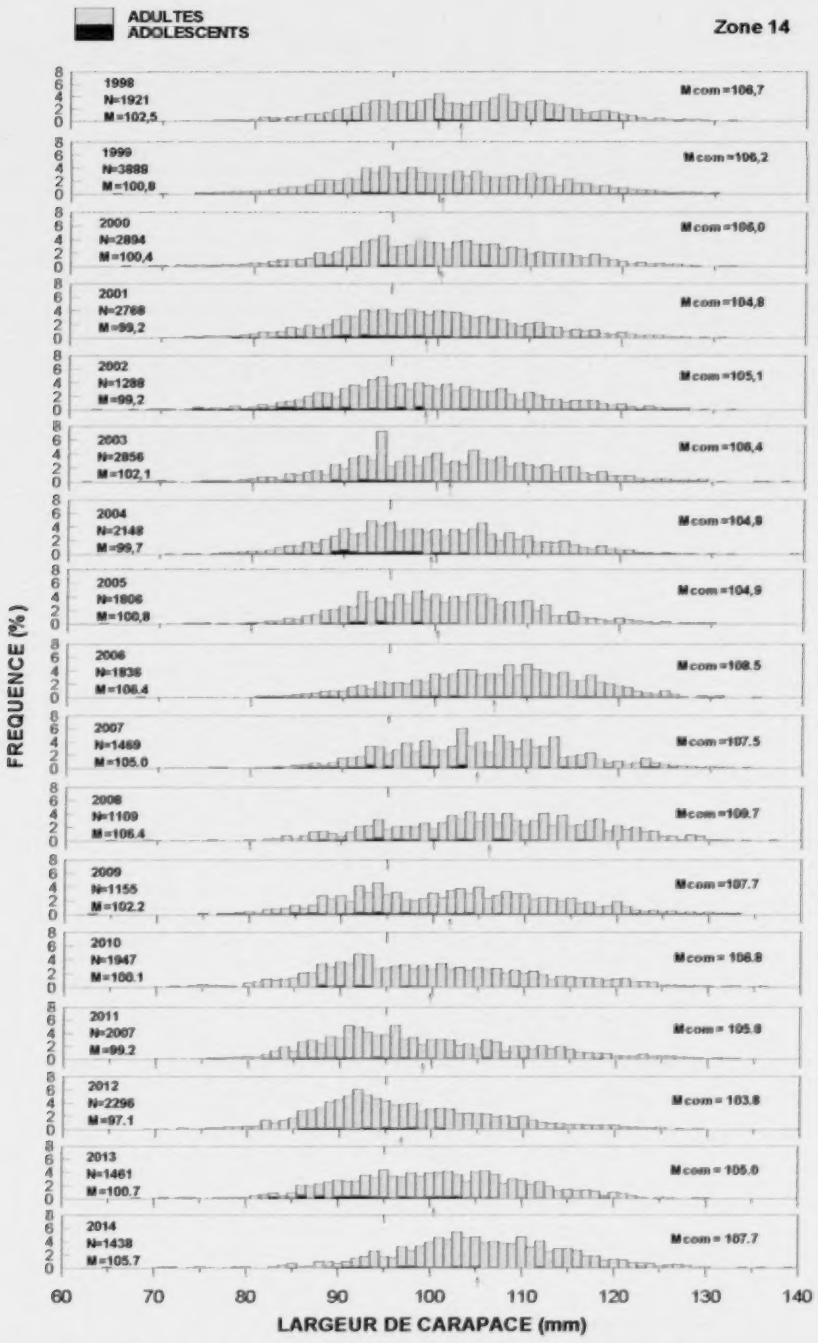


Figure 31. Fréquences de taille, en pourcentage, des crabes mâles lors de l'échantillonnage en mer de 1998 à 2014 dans la zone 14. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace. N = nombre de crabes mesurés, M = taille moyenne de tous les crabes, Mcom = taille moyenne des crabes plus grands que 95 mm.

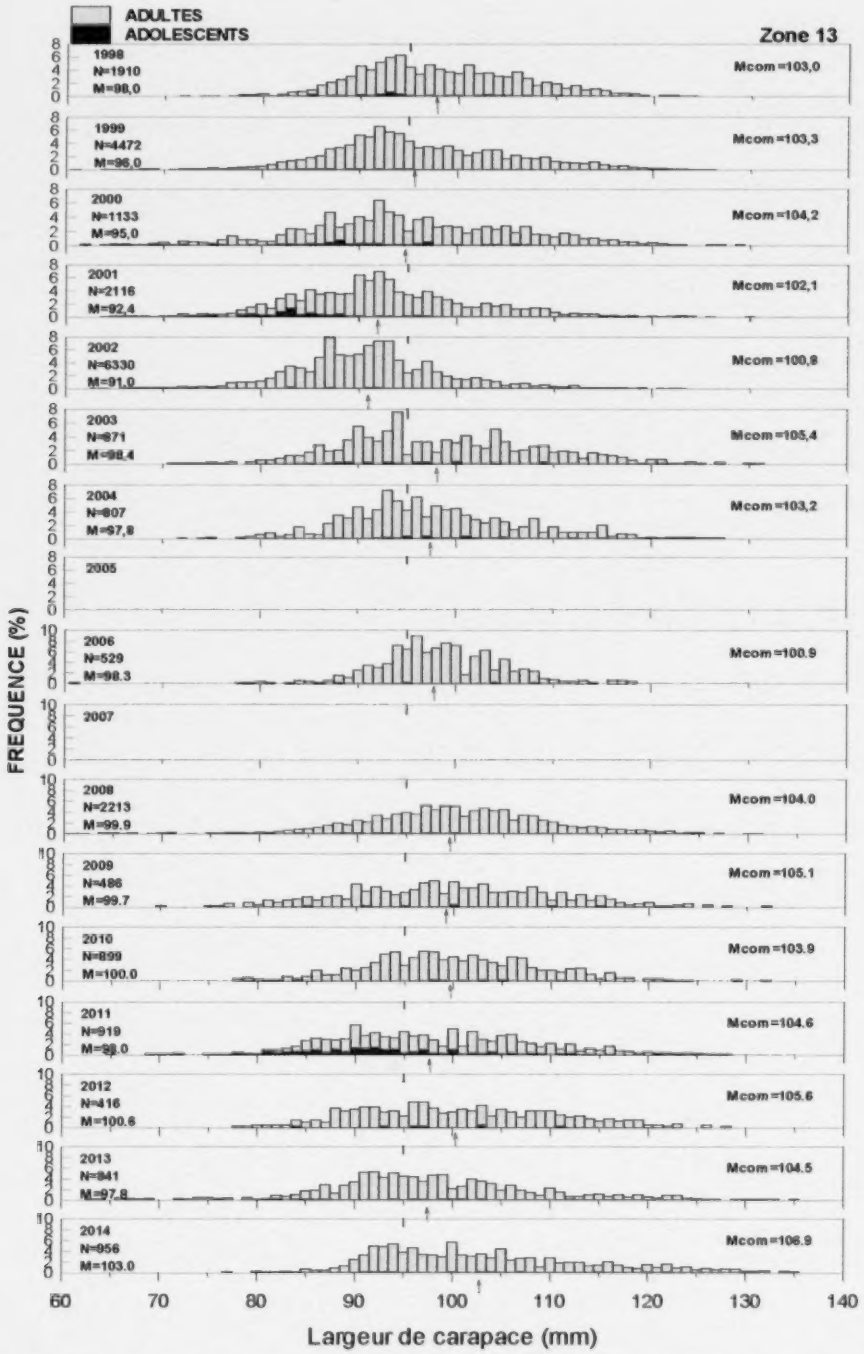


Figure 32. Fréquences de taille, en pourcentage, lors de l'échantillonnage en mer de 1998 à 2014 dans la zone 13. Les flèches indiquent la taille moyenne et la ligne pointillée la taille légale de 95 mm de largeur de carapace. N = nombre de crabes mesurés, M = taille moyenne de tous les crabes, Mcom = taille moyenne des crabes plus grands que 95 mm.

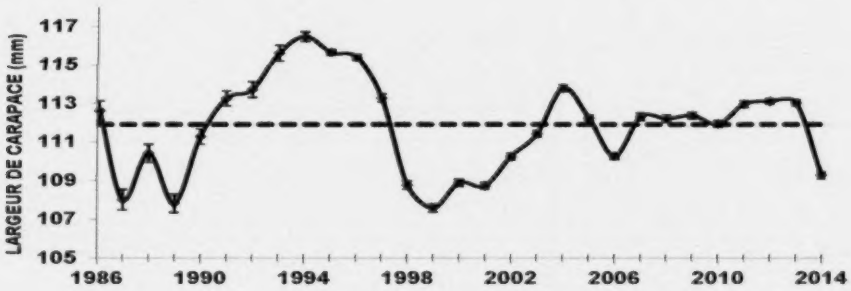


Figure 33. Largeur de carapace moyenne ± intervalle de confiance à 95 % des crabes de taille légale échantillonnés en mer de 1986 à 2014 dans la zone 17. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

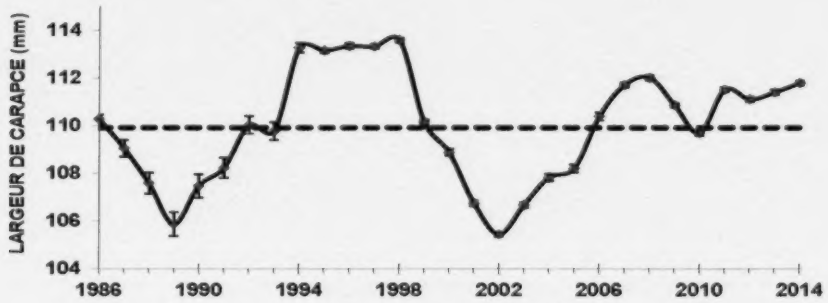


Figure 34. Largeur de carapace moyenne ± intervalle de confiance à 95 % des crabes de taille légale échantillonnés en mer de 1986 à 2014 dans la zone 16. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

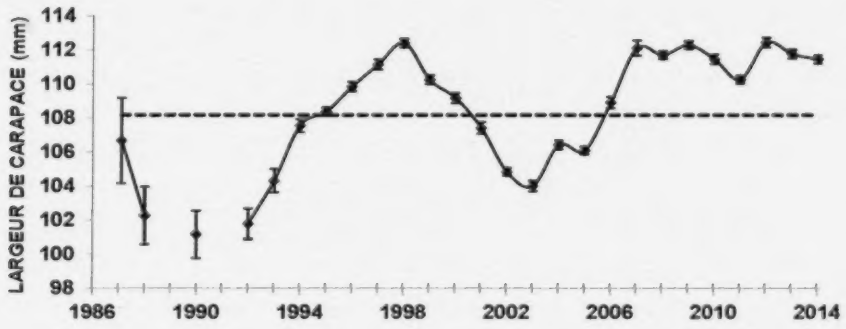


Figure 35. Largeur de carapace moyenne ± intervalle de confiance à 95 % des crabes de taille légale échantillonnés en mer de 1987 à 2014 dans la zone 15. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

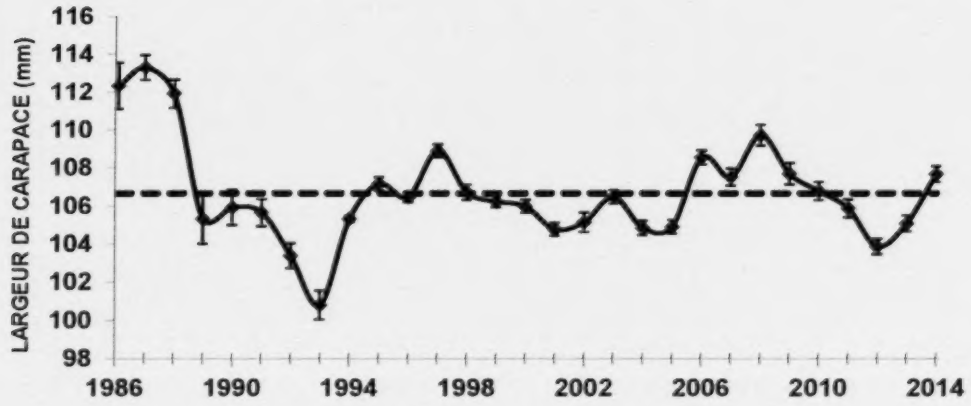


Figure 36. Largeur de carapace moyenne ± intervalle de confiance à 95 % des crabes de taille légale échantillonnés en mer de 1986 à 2014 dans la zone 14. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

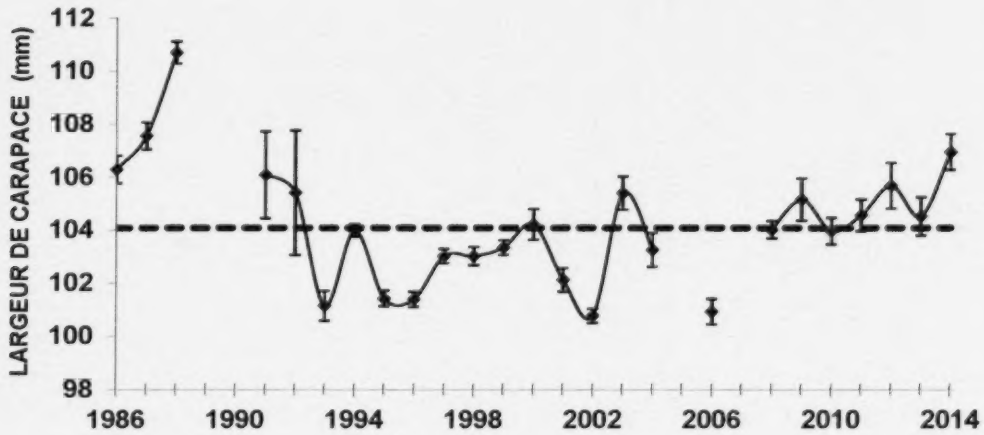


Figure 37. Largeur de carapace moyenne ± intervalle de confiance à 95 % des crabes de taille légale échantillonnés en mer de 1986 à 2014 dans la zone 13. La ligne pointillée indique la moyenne de la série de données.

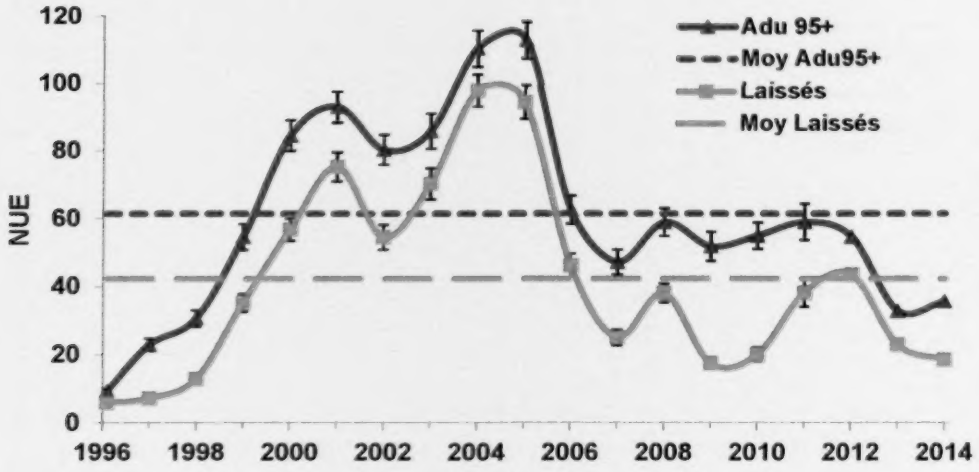


Figure 38. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adultes ≥ 95 mm et des laissés par la pêche du relevé post-saison dans la zone 17 de 1996 à 2014.

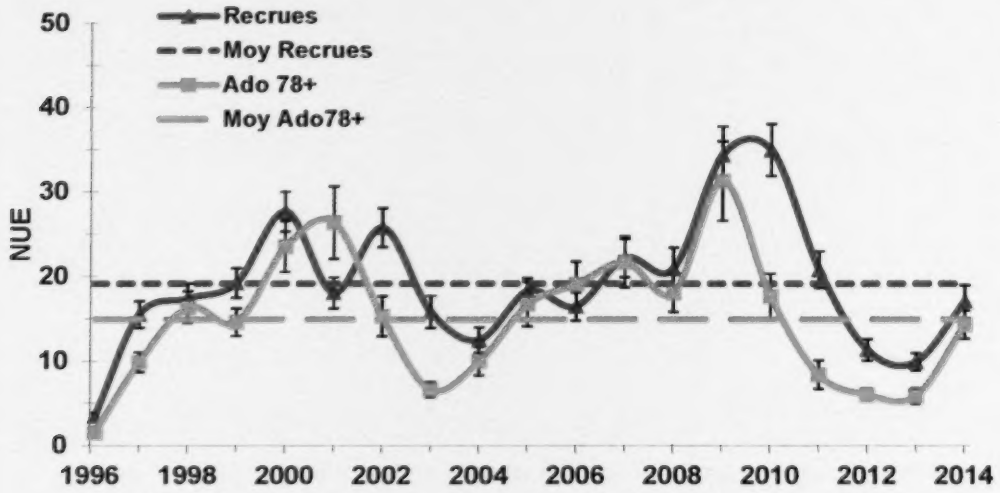


Figure 39. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adolescents de 78 mm et plus et des recrues, du relevé post-saison dans la zone 17 de 1996 à 2014.

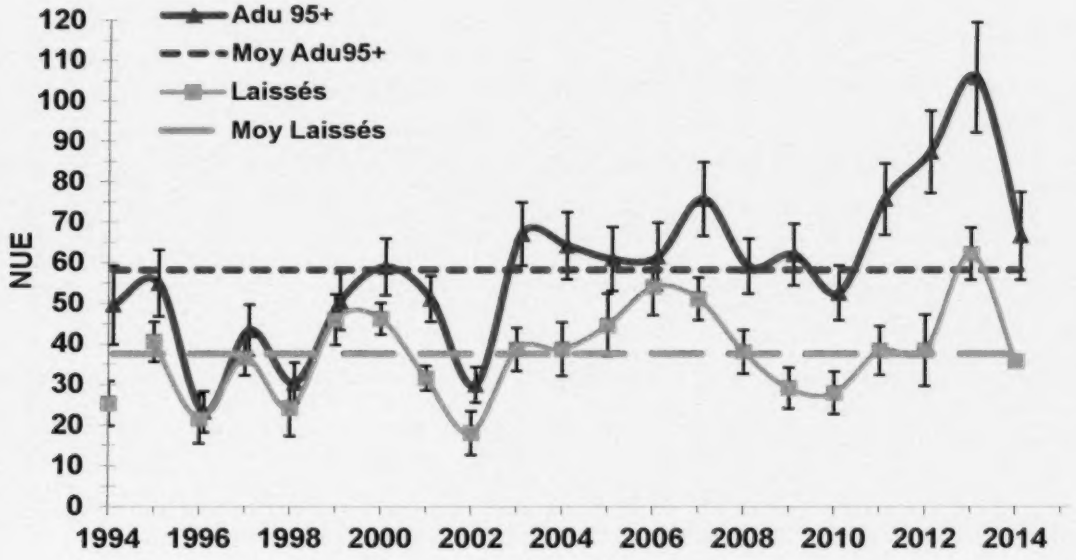


Figure 40. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adultes ≥ 95 mm et des laissés par la pêche, du relevé post-saison dans la zone 16 de 1994 à 2014.

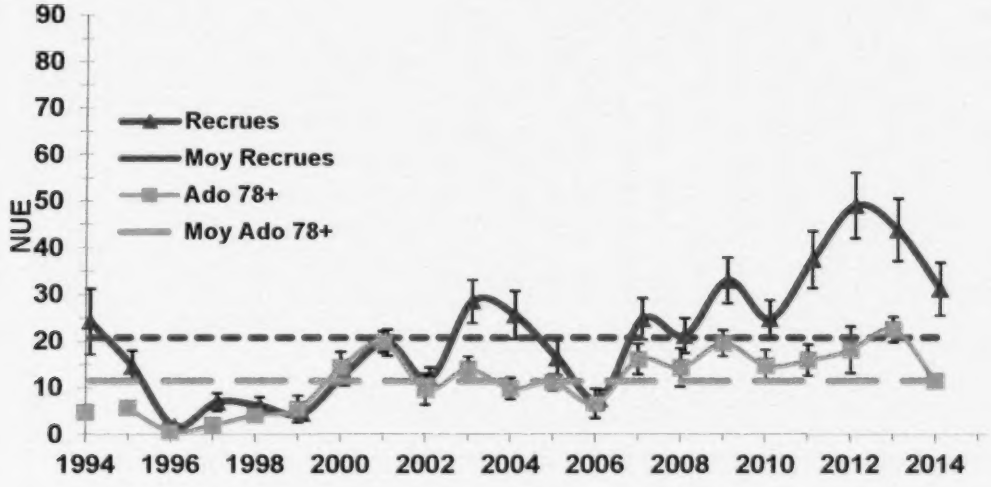


Figure 41. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adolescents de 78 mm et plus et des recrues, du relevé post-saison dans la zone 16 de 1994 à 2014.

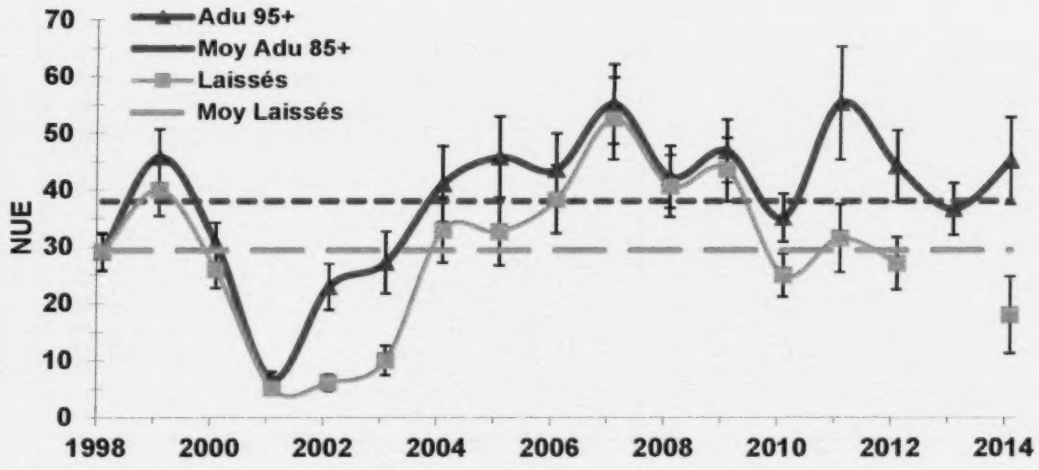


Figure 42. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adultes ≥ 95 mm et des laissés par la pêche du relevé post-saison dans la zone 15, de 1998 à 2014.

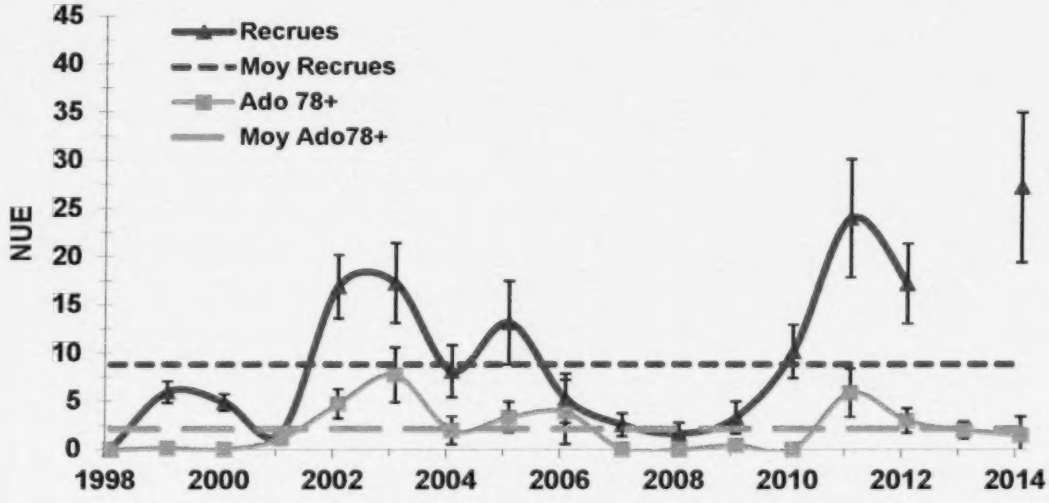


Figure 43. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adolescents de 78 mm et plus et des recrues, du relevé post-saison dans la zone 15 de 1998 à 2014.

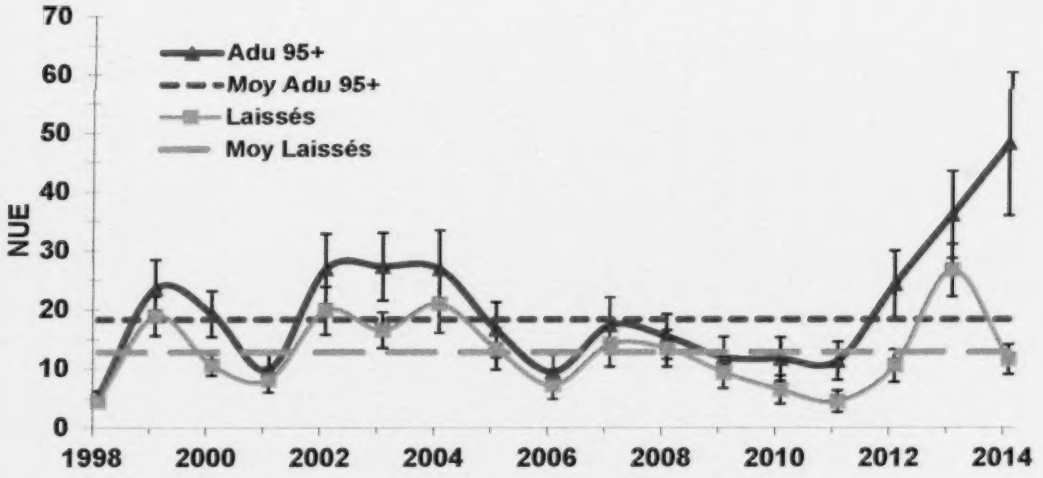


Figure 44. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adultes ≥ 95 mm et des laissés par la pêche du relevé post-saison dans la zone 14, de 1996 à 2014.

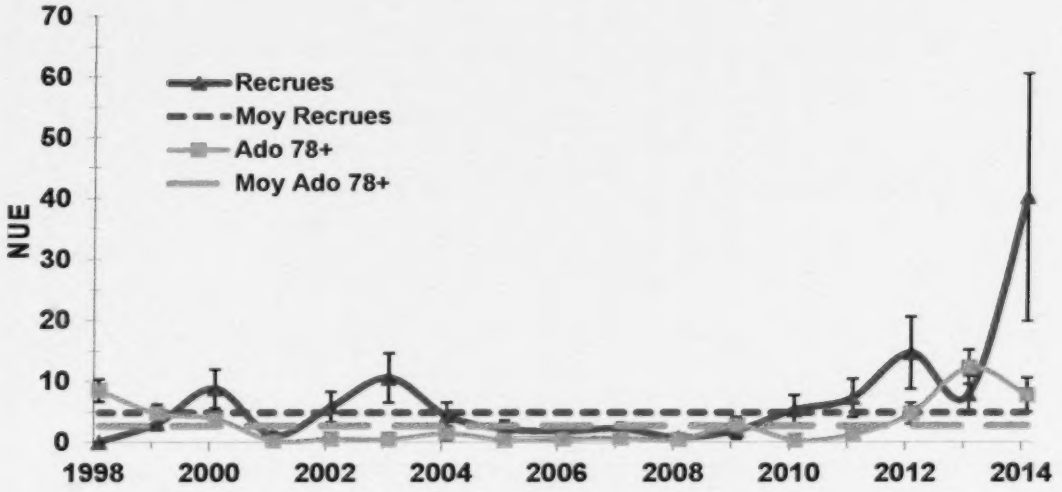


Figure 45. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adolescents de 78 mm et plus et des recrues, du relevé post-saison dans la zone 14 de 1996 à 2014.

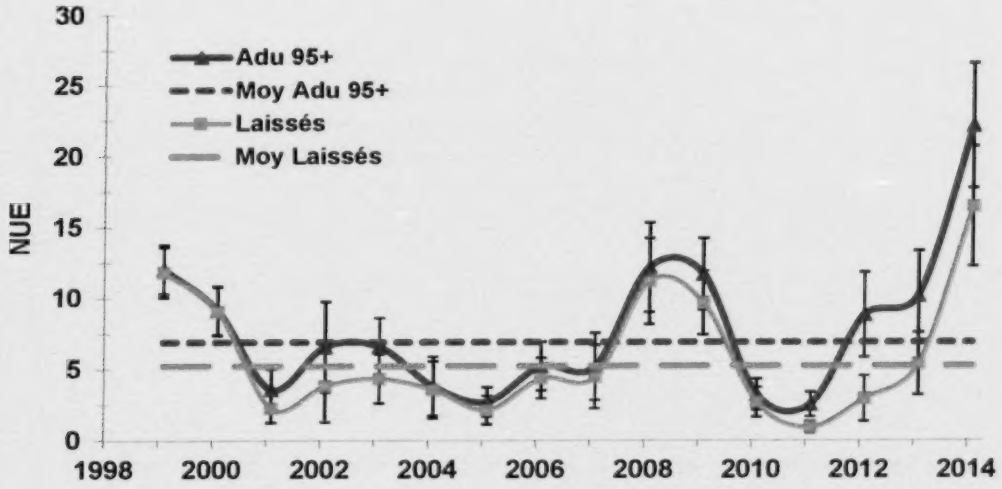


Figure 46. Taux de capture (NUE) des crabes adultes ≥ 95 mm et des laissés par la pêche avec intervalle de confiance et moyenne, du relevé post-saison dans la zone 13 nord, de 1999 à 2014.

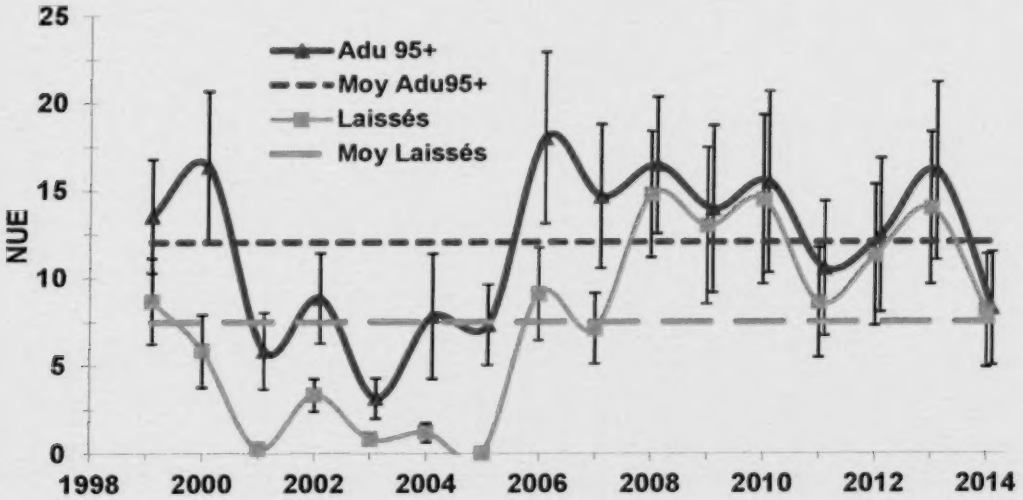


Figure 47. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adultes ≥ 95 mm et des laissés par la pêche du relevé post-saison dans la zone 13 sud, de 1999 à 2014.

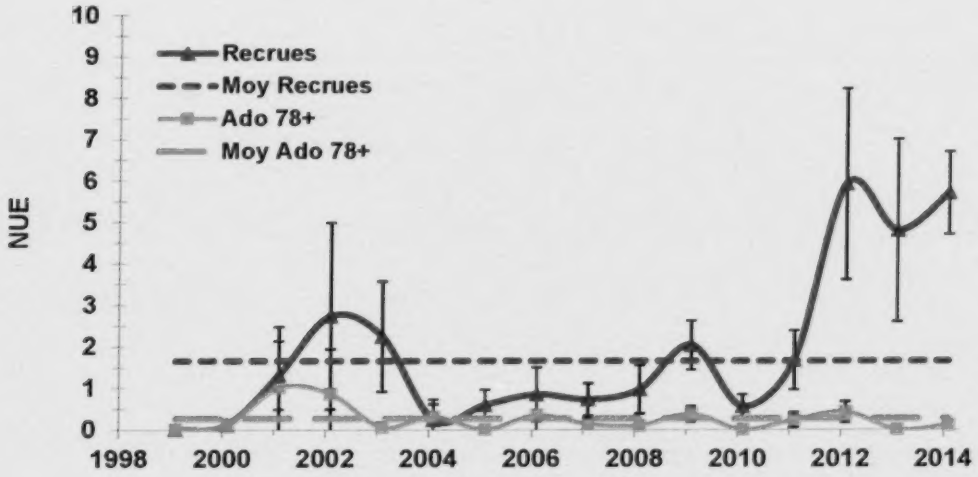


Figure 48. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adolescents de 78 à 95 mm et plus et des recrues, du relevé post-saison dans la zone 13 nord de 1999 à 2014.

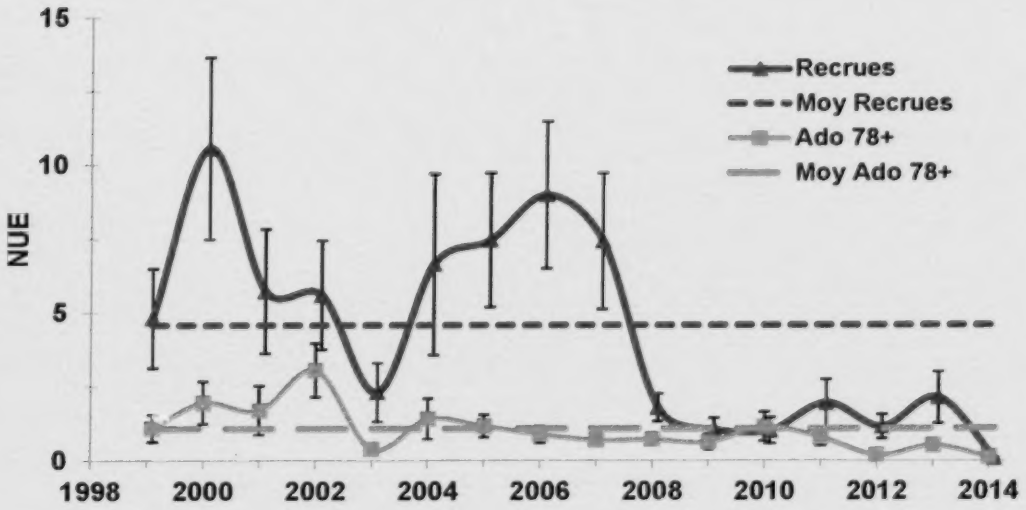


Figure 49. Taux de capture (NUE), avec intervalle de confiance et moyenne, des crabes adolescents de 78 mm et plus et des recrues, du relevé post-saison dans la zone 13 sud de 1999 à 2014.

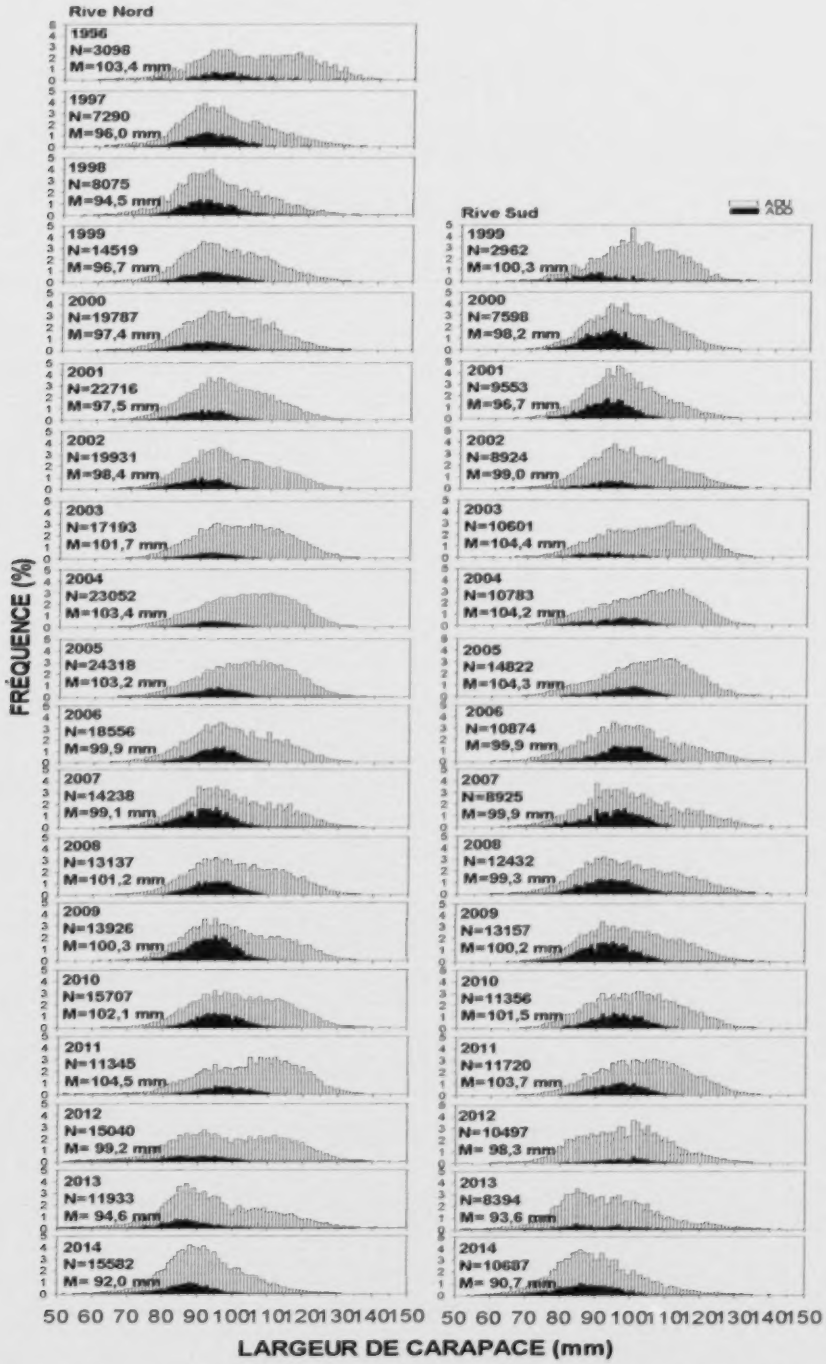


Figure 50. Fréquence de taille lors des relevés post-saison de la zone 17 nord de 1996 à 2014 et sud de 1999 à 2014. Les barres noires représentent la portion des crabes mâles adolescents et les barres blanches représentent les adultes. La ligne pointillée indique la taille légale de 95 mm LC. N = nombre de crabes mesurés et M = moyenne.

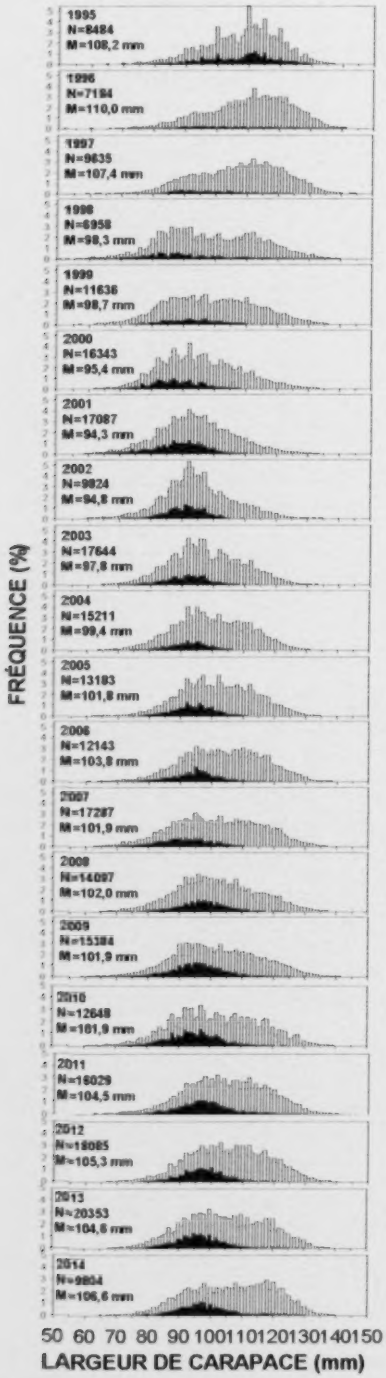


Figure 51. Fréquence de taille lors des relevés post-saison de la zone 16 de 1995 à 2014. Les barres noires représentent la portion des crabes mâles adolescents et les barres blanches représentent les adultes. La ligne pointillée indique la taille légale de 95 mm LC. N = nombre de crabes mesurés et M = moyenne.

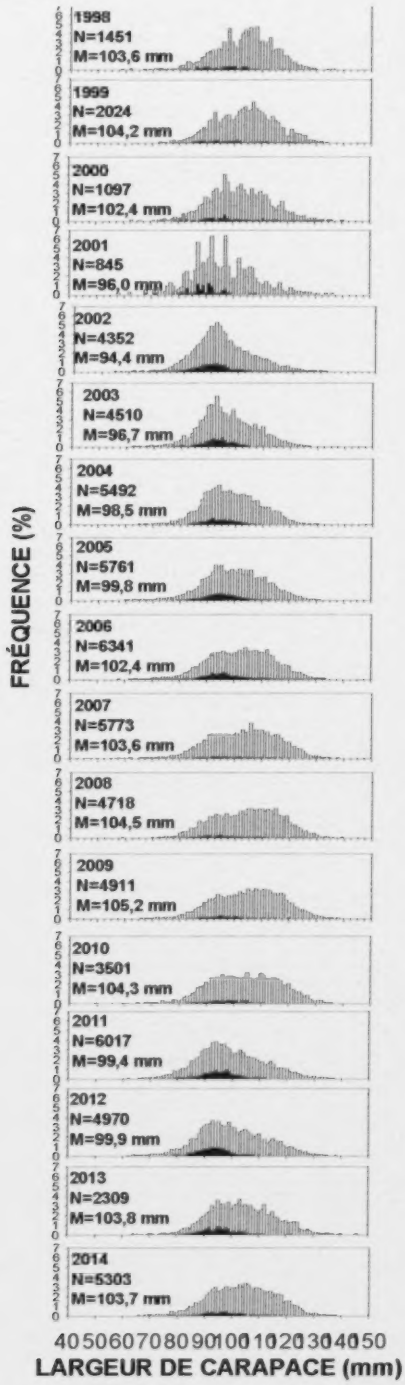


Figure 52. Fréquence de taille lors des relevés post-saison de la zone 15 de 1998 à 2014. Les barres noires représentent la portion des crabes mâles adolescents et les barres blanches représentent les adultes. La ligne pointillée indique la taille légale de 95 mm LC. N = nombre de crabes mesurés et M = moyenne.

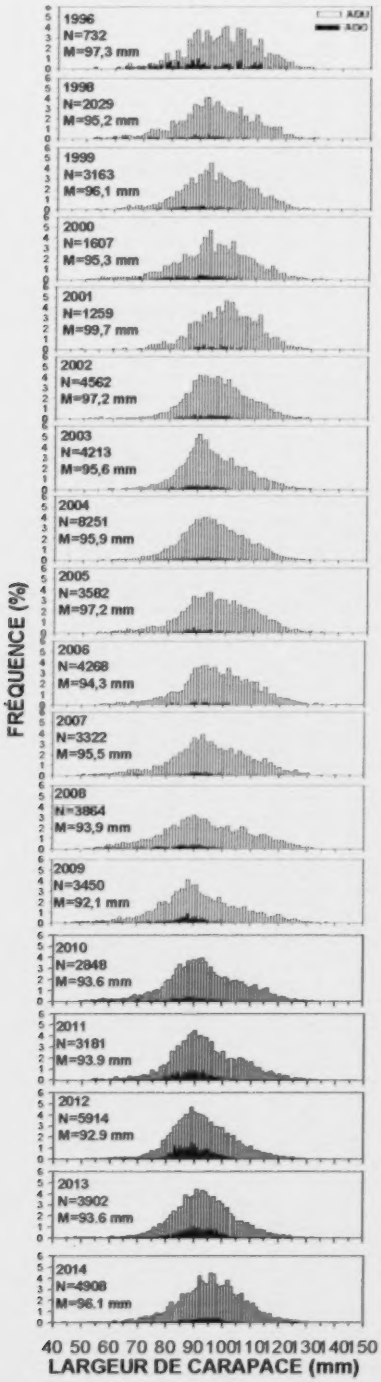


Figure 53. Fréquence de taille lors des relevés post-saison de la zone 14 de 1996 à 2014. Les barres noires représentent la portion des crabes mâles adolescents et les barres blanches représentent les adultes. La ligne pointillée indique la taille légale de 95 mm LC. N = nombre de crabes mesurés et M = moyenne.

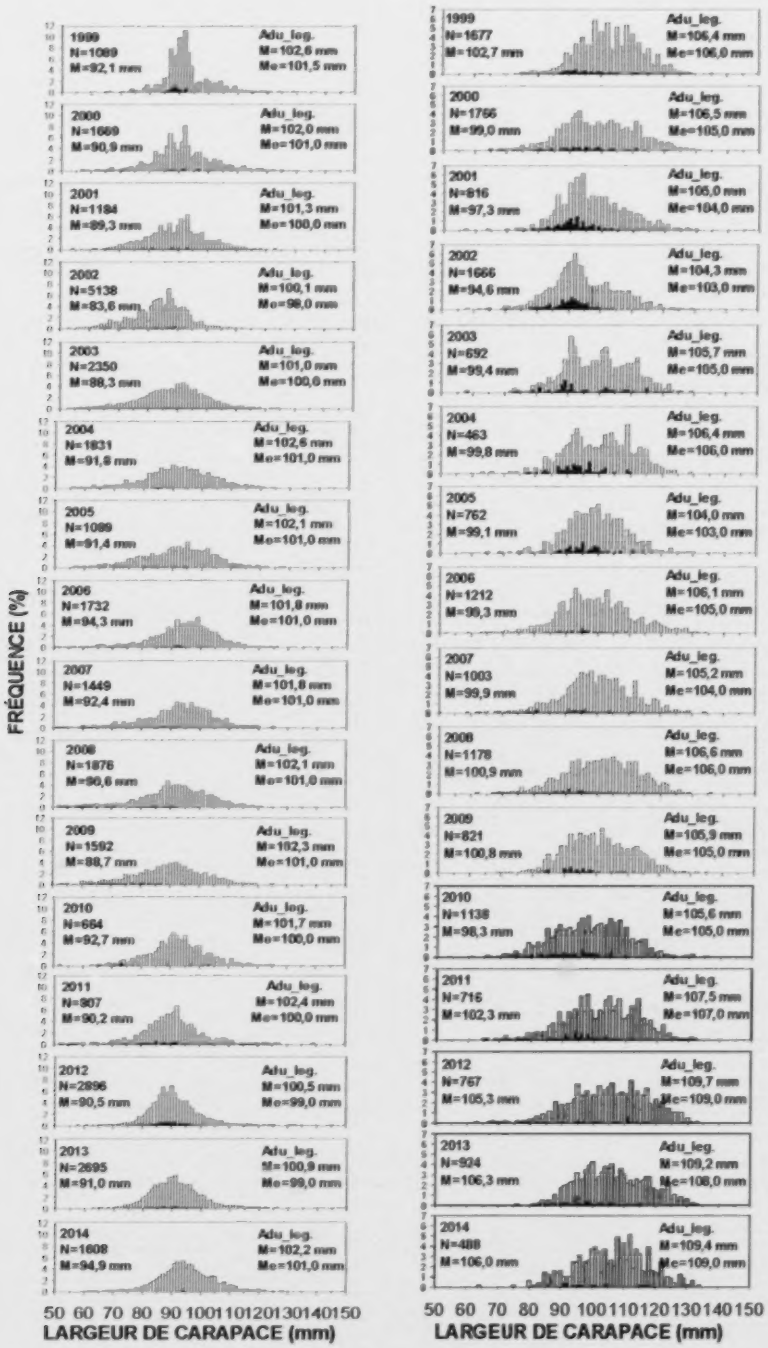


Figure 54. Fréquence de taille lors des relevés post-saison de la zone 13, nord (gauche) et sud (droite), de 1999 à 2014. Les barres noires représentent la portion des crabes mâles adolescents et les barres blanches représentent les adultes. La ligne pointillée indique la taille légale de 95 mm LC. N = nombre de crabes mesurés, M = moyenne et Me = médiane.

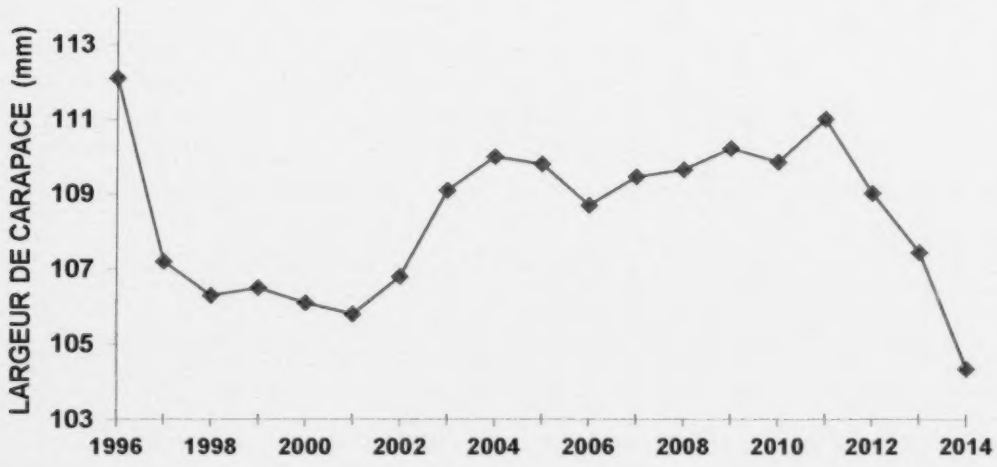


Figure 55. Taille moyenne des mâles adultes de 95 mm et plus lors des relevés post-saison dans la zone 17.

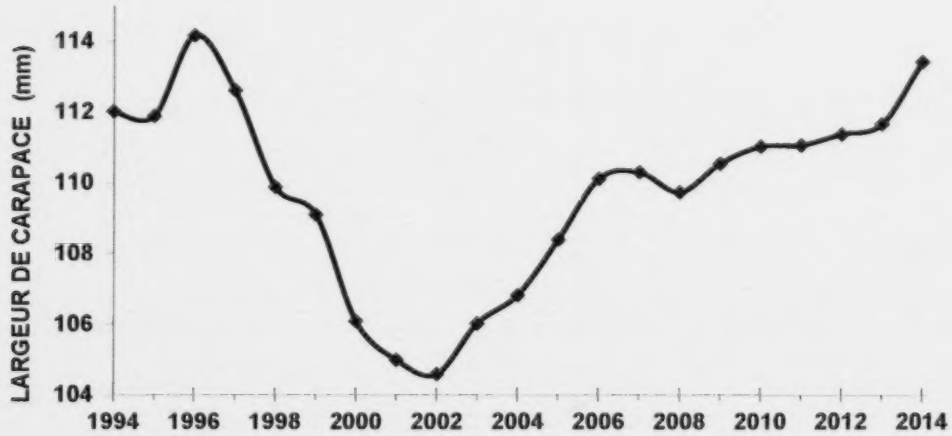


Figure 56. Taille moyenne des mâles adultes de 95 mm et plus lors des relevés post-saison dans la zone 16.

Figure 57. Taille moyenne des mâles adultes de 95 mm et plus lors des relevés post-saison dans la zone 15.

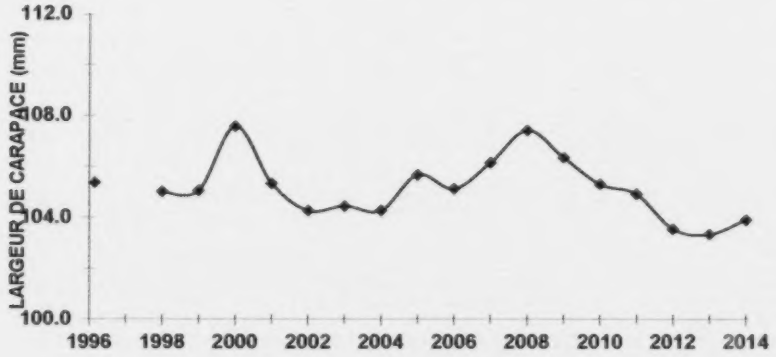


Figure 58. Taille moyenne des mâles adultes de 95 mm et plus lors des relevés post-saison dans la zone 14.

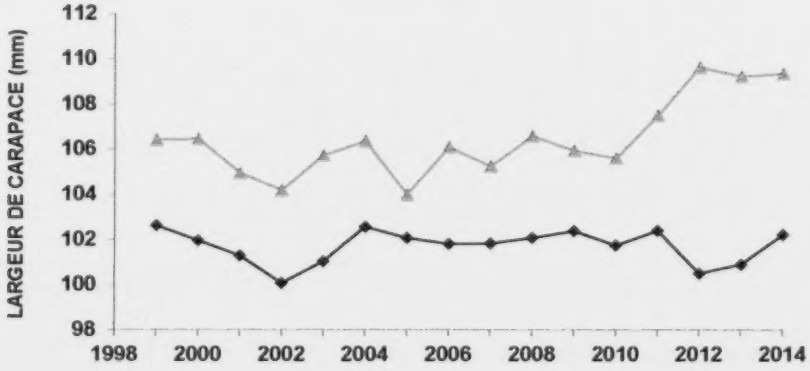


Figure 59. Taille moyenne des mâles adultes de 95 mm et plus lors des relevés post-saison dans la zone 13 sud (ligne du haut) et 13 nord (ligne du bas).

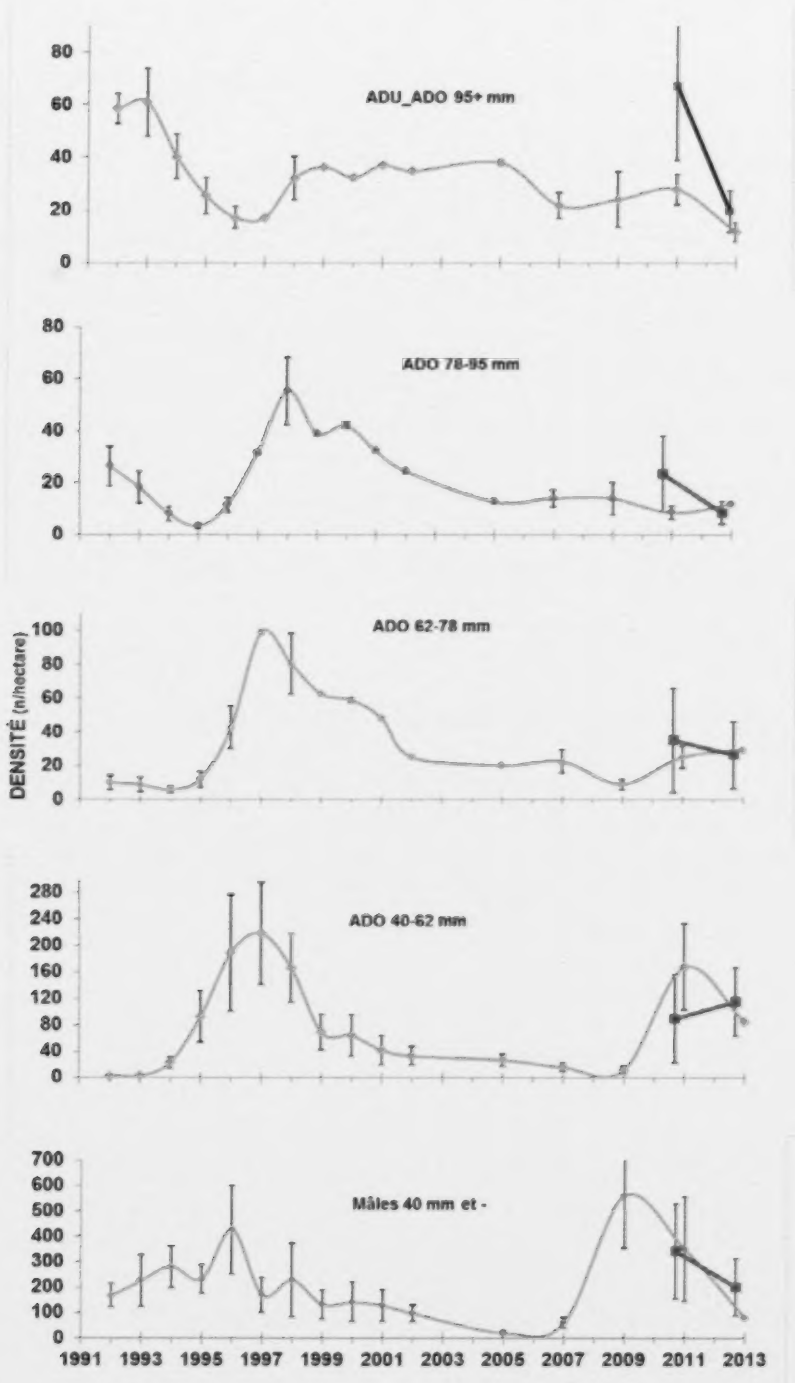


Figure 60. Densité de mâles en nombre par hectare, par catégorie, selon le relevé au chalut effectué dans la zone 17 nord (losanges) et sud (carrés).

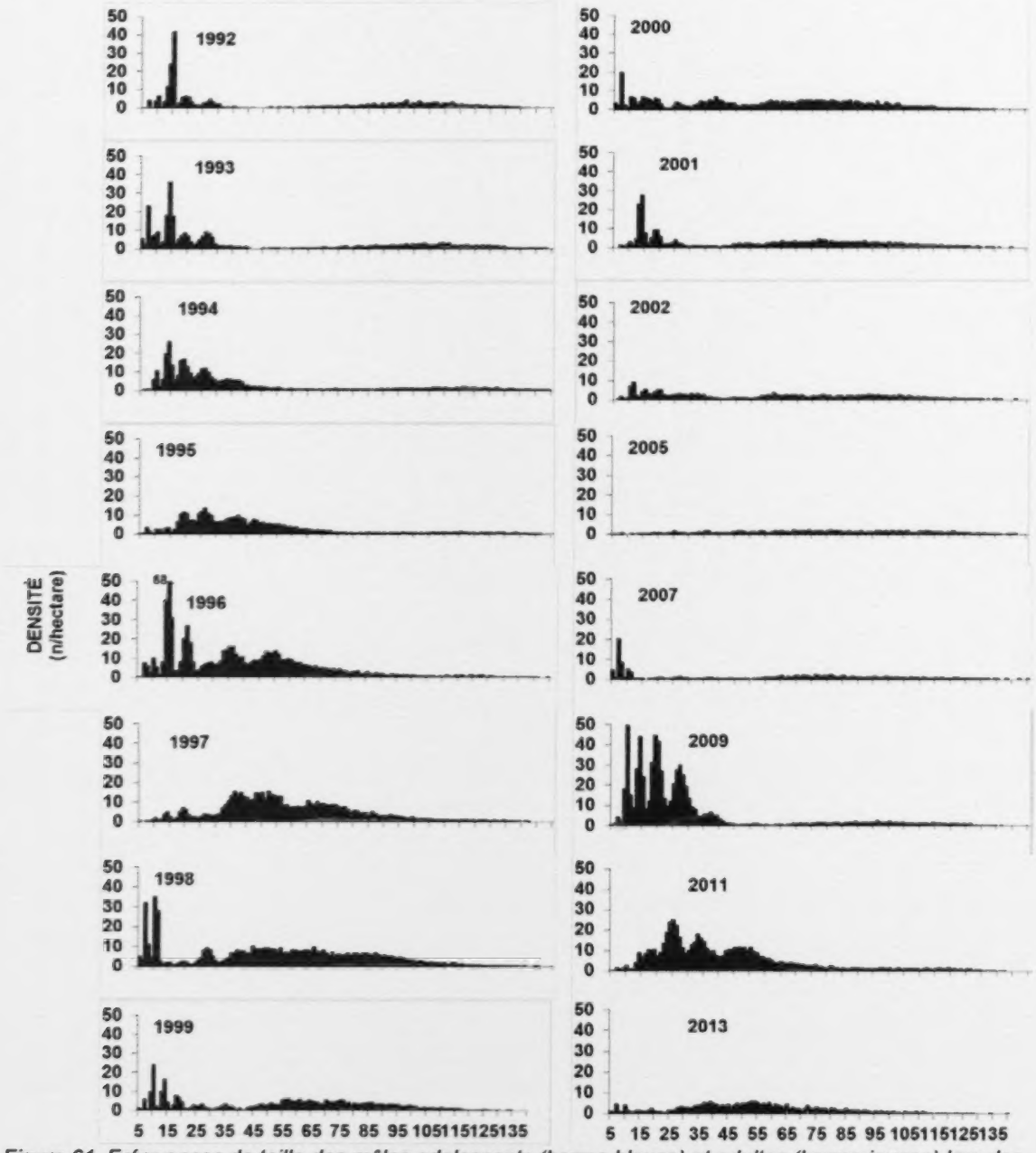


Figure 61. Fréquences de taille des mâles adolescents (barres bleues) et adultes (barres jaunes) lors des relevés au chalut effectués dans la zone 17 nord.

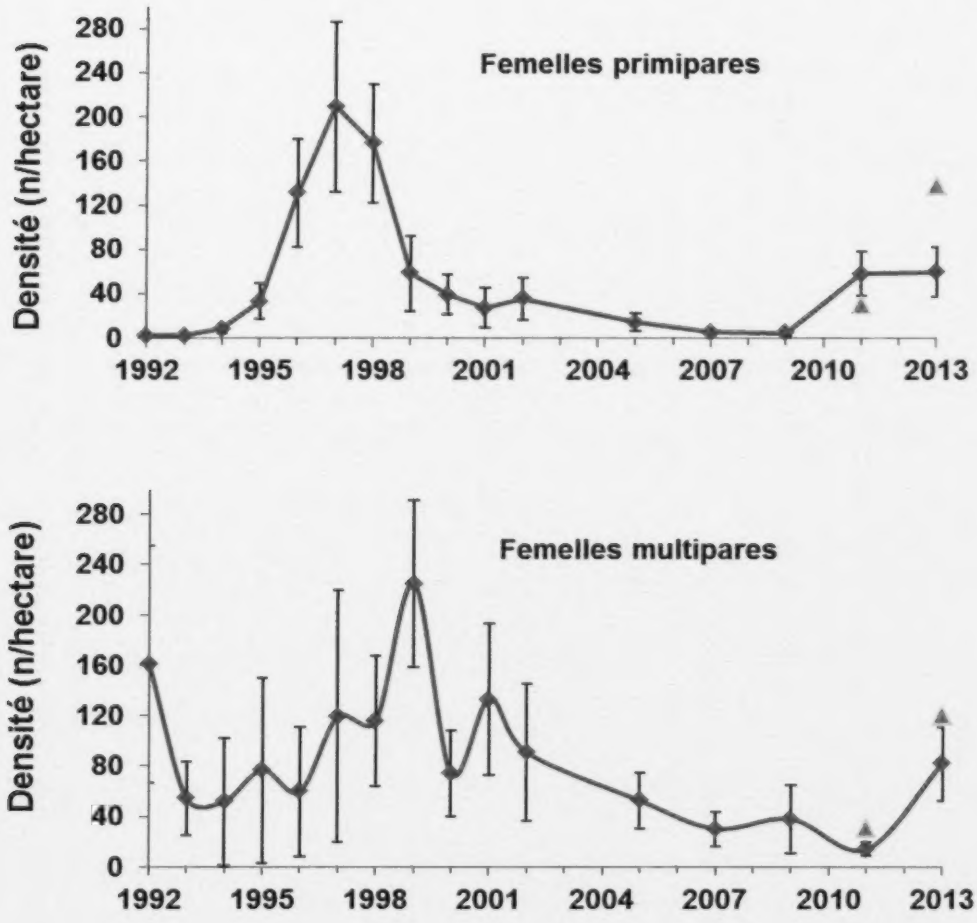


Figure 62. Densité de femelles primipares (haut) et multipares (bas) en nombre par hectare, selon le relevé au chalut effectué dans la zone 17 nord (losanges) et sud (triangles).

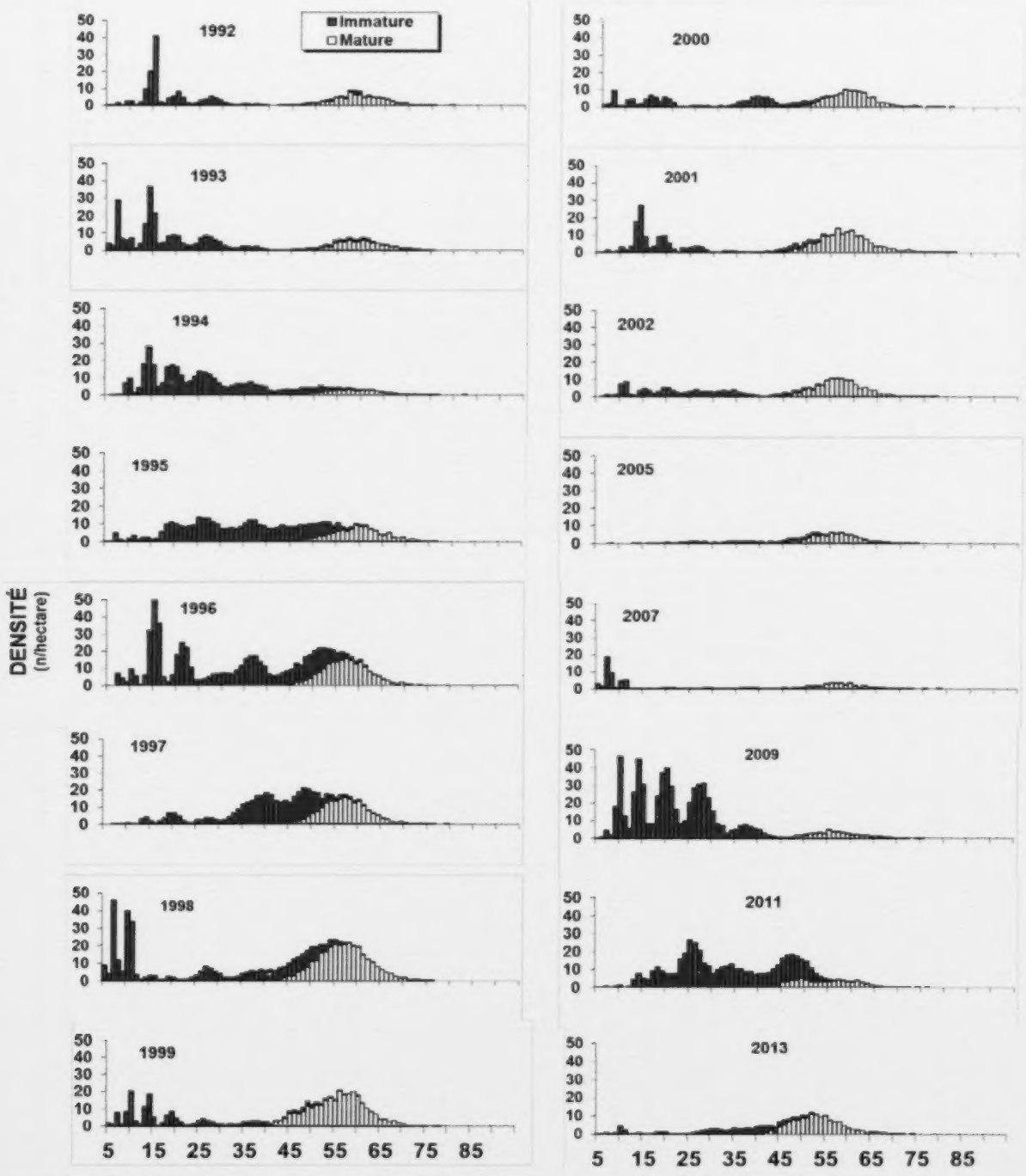


Figure 63. Fréquences de taille des femelles lors des relevés au chalut effectués dans la zone 17 nord.

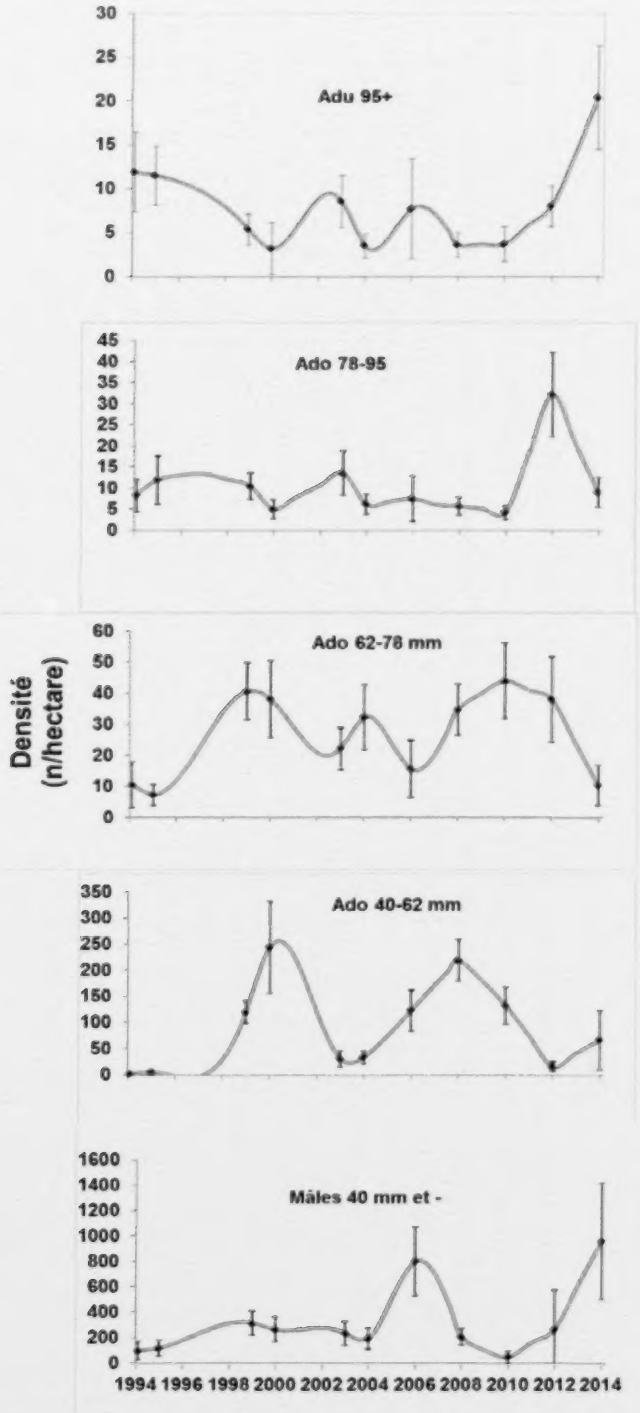


Figure 64. Densité de mâles en nombre par hectare, par catégorie, selon le relevé au chalut effectué dans la partie est de la zone 14 et dans la zone 13 nord.

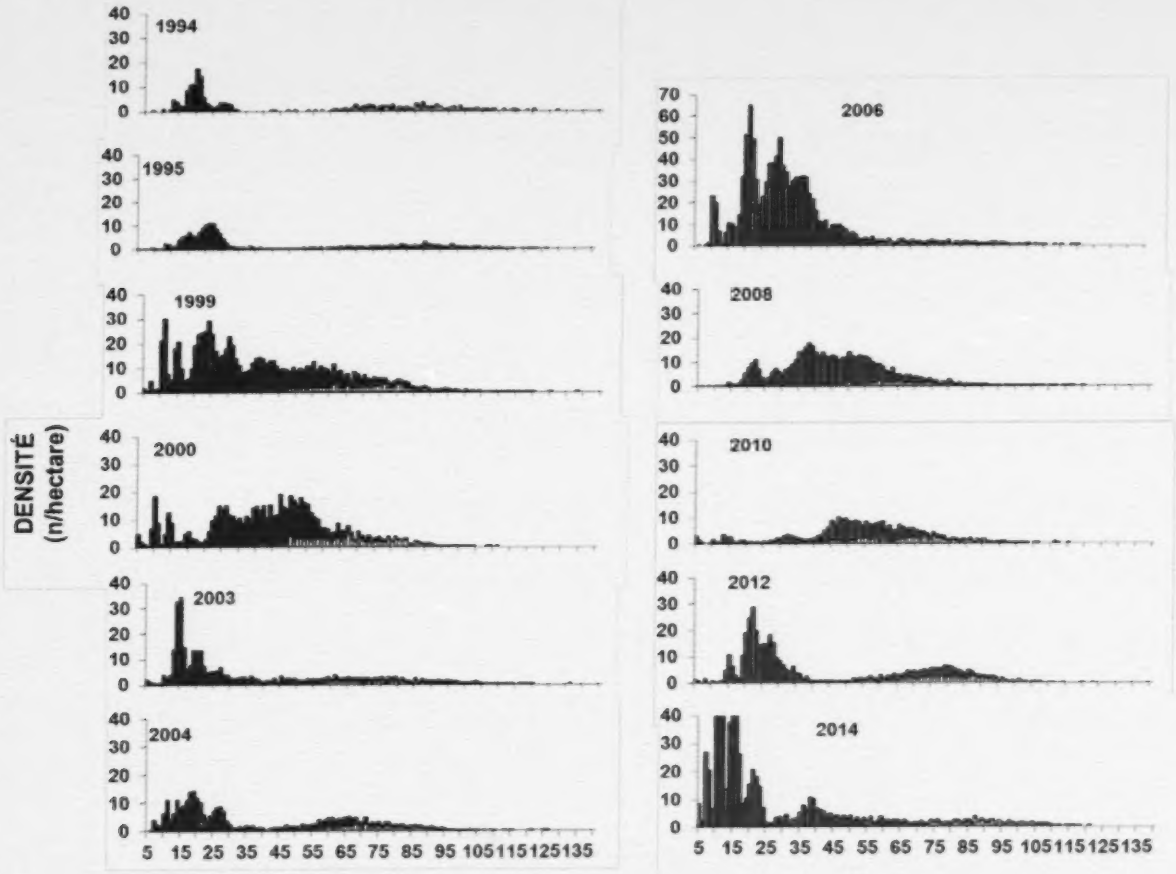


Figure 65. Fréquences de taille des mâles adolescents ou immatures (barres bleues) et adultes (barres jaunes) lors des relevés au chalut effectués dans la partie est de la zone 14 et dans la zone 13 nord. Il est à noter que les crabes étaient pleinement capturables vers 17 mm LC. En 2014 les fréquences sont tronquées à 10, 11, 12, 15 et 16 mm et correspondent à des valeurs respectives de 97, 317, 82, 76 et 80 individus par hectare.

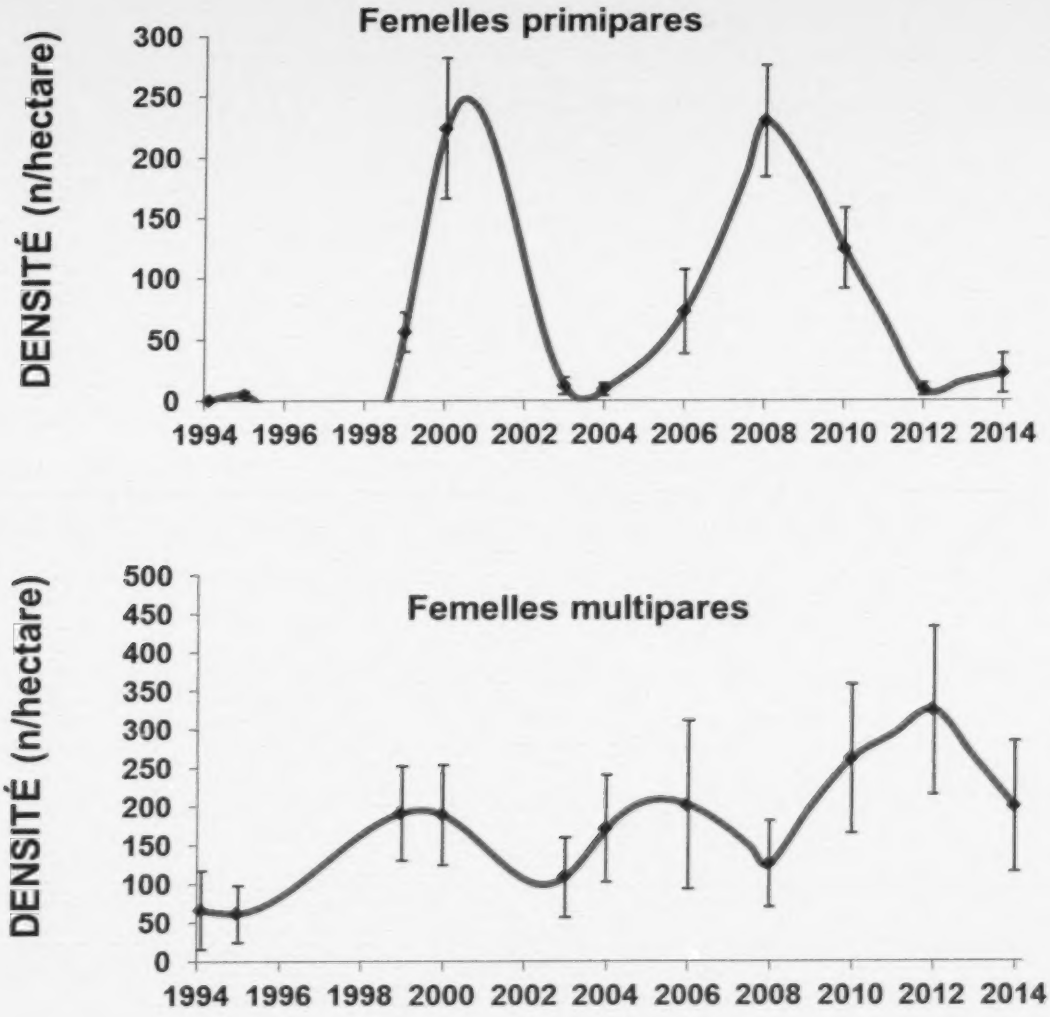


Figure 66. Densité de femelles primipares (haut) et multipares (bas) en nombre par hectare, selon le relevé au chalut effectué dans la zone 13 nord.

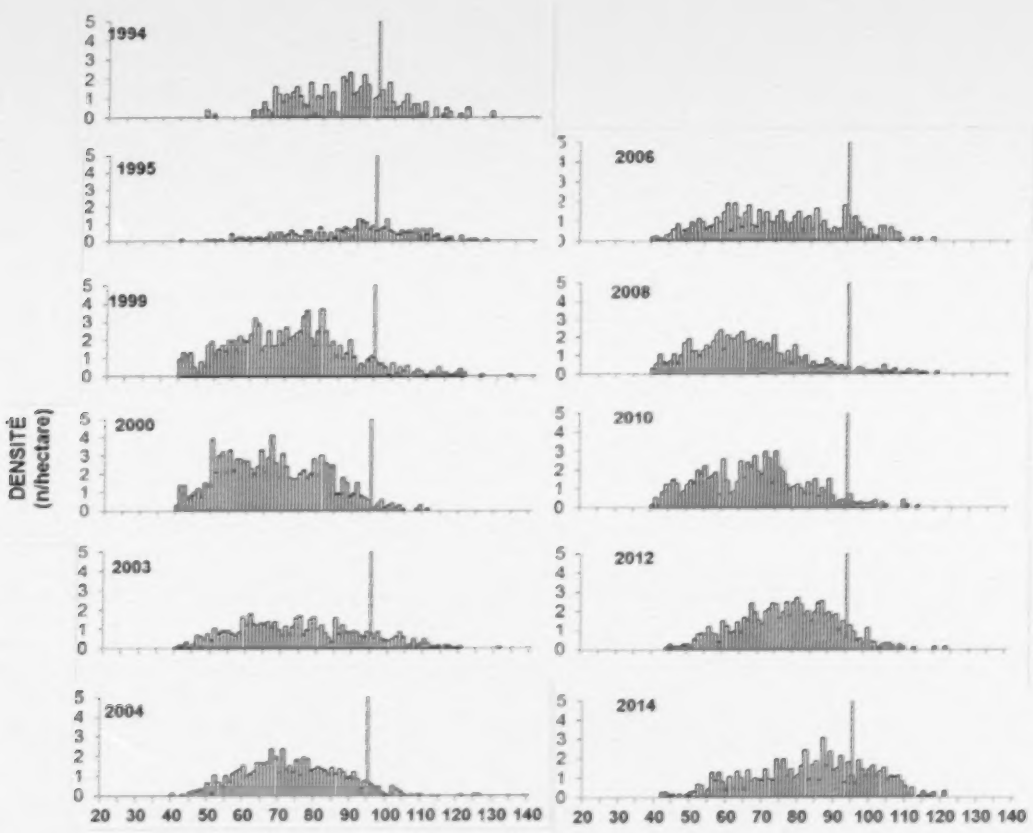


Figure 67. Fréquences de taille des mâles adultes lors des relevés au chalut effectués dans la partie est de la zone 14 et dans la zone 13 nord. La ligne verticale représente la taille légale de 95 mm LC.

Figure 68. Poids moyen des spermathèques de femelles primipares dans la baie Sainte-Marguerite de 1991 à 2014.

ANNEXE 1.

Conditions de carapace utilisées dans les zones de l'estuaire et du nord du golfe pour le crabe des neiges.

Stades	Pinces	Carapace			Durée moyenne carapace (mois)	Autres
		côté ventral		côté dorsal		
		couleur	cicatrices	épibiontes		
1	propres, irridescentes, molles ou cassantes	blanc-rose immaculée	invisibles	absents	2.4	crabe blanc, pinces cassantes, hémolymphe et bulles visibles
2	dures et propres, irridescentes	blanc, rose ou crème	absentes ou faiblement visibles	rarement présents	14.4	la meilleure apparence
3	dures, partiellement irridescentes, épines usées	jaunâtre à brunâtre	visibles	normalement présents, petits à moyens	36	bonne apparence, rendement en chair maximal
4	dures, sans irridescence, épines érodées	jaune à brun, taches noirs	bien visibles et nombreuses	nombreux, souvent de grande taille	22.8	sale, moins recherché par l'industrie
5	molles, noires, épines très érodées	jaune à brun	bien visibles et nombreuses	nombreux, couvre presque tout le crabe	18	crabe sale, mauvaise apparence, les pattes se tordent facilement

ANNEXE 2.

Description, conditions d'application et exemple de codage pour la standardisation des PUE commerciales, en langage SAS :

LnPue = Année + Mois | Durée | Region | Engin Quadril

No_bat = facteur aléatoire

Aucune interaction avec année

Utilisation de Proc Mixed et LSMEAN

Conditions:

Exclusion des Allocations Spéciales

Exclure les données de PUE > 100 (casier 66 ou japonais) et 200 (68 ou standards)

Mois selon les zones (exclusion des mois très peu représentés)

Exclure Quadril comptant pour moins de 0.5 % de l'ensemble des observations

Exclure Quadril pêchés moins d'une année sur 3

Exclure Bateaux ayant pêché moins de 3 années

Code SAS

```
Proc mixed data=pue11;
  Where (flag_bat eq 1 and flag_quad eq 1);
  Class annee mois engin duree2 no_bat ss_zone region quadril;
  Model lnpue=annee mois | engin | duree2 quadril / outpred=residu;
  Random no_bat;
  Lsmeans annee;
  run;
```

ANNEXE 3.

Protocoles des relevés post-saisons, par zone, en 2014.

PROTOCOLE ZONE 17

Type de casier :

conique avec base de 6 pieds (standards);

maille de 5,25 po ou 5,5 po pour les casiers standards (type C)

maille de moins de 3 po pour les casiers standards expérimentaux (type E)

Disposition :

299 casiers individuels.

23 transects.

13 casiers par transect dont :

12 casiers standards

1 casier expérimental (no 5).

Dates

Le relevé devra commencer au plus tôt le 20 juillet et se terminer au plus tard le 30 août; la durée totale (du premier au dernier jour) ne devra pas excéder 35 jours.

Positions des casiers (les latitudes et longitudes sont en degrés minutes, par exemple 4919.30 correspond à 49 degrés et 19.30 minutes; les profondeurs sont tirées du relevé 2014 et sont approximatives) :

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
2	1	C	4919.30	6731.00	55
2	2	C	4919.26	6731.10	75
2	3	C	4919.24	6730.77	84
2	4	C	4919.01	6730.91	95
2	5	E	4919.02	6730.74	95
2	6	C	4918.73	6731.00	104
2	7	C	4918.43	6731.00	115
2	8	C	4918.13	6731.00	126
2	9	C	4918.00	6731.00	135
2	10	C	4917.87	6731.00	146
2	11	C	4917.74	6731.00	155
2	12	C	4917.49	6731.00	165
2	13	C	4917.28	6731.00	176
3	1	C	4917.82	6738.00	55
3	2	C	4917.58	6738.00	75
3	3	C	4917.50	6738.00	84
3	4	C	4917.37	6738.22	95
3	5	E	4917.33	6738.02	95
3	6	C	4917.14	6738.00	104
3	7	C	4917.01	6738.00	115

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
3	8	C	4916.41	6738.00	126
3	9	C	4916.25	6738.00	135
3	10	C	4916.00	6738.00	146
3	11	C	4915.72	6738.00	155
3	12	C	4915.46	6738.00	165
3	13	C	4915.16	6738.00	176
4	1	C	4917.63	6745.00	55
4	2	C	4917.38	6745.00	75
4	3	C	4916.95	6745.11	95
4	4	C	4916.70	6745.00	104
4	5	E	4916.94	6744.92	95
4	6	C	4916.46	6745.00	115
4	7	C	4916.12	6745.00	126
4	8	C	4915.77	6745.00	135
4	9	C	4915.24	6745.00	146
4	10	C	4914.69	6745.00	155
4	11	C	4914.27	6745.00	163
4	12	C	4914.12	6745.00	168
4	13	C	4913.84	6745.00	176
5	1	C	4916.58	6752.00	55
5	2	C	4916.39	6752.00	75
5	3	C	4916.07	6752.06	95
5	4	C	4915.78	6752.00	104
5	5	E	4916.04	6751.88	95
5	6	C	4915.02	6752.00	115
5	7	C	4914.88	6752.00	126
5	8	C	4914.52	6752.00	135
5	9	C	4914.16	6752.00	146
5	10	C	4913.85	6752.00	155
5	11	C	4913.24	6752.00	163
5	12	C	4913.11	6752.00	168
5	13	C	4913.00	6752.00	176
6	1	C	4916.77	6759.04	55
6	2	C	4916.78	6758.83	75
6	3	C	4916.73	6758.74	95
6	4	C	4916.66	6758.98	132
6	5	E	4916.69	6759.12	95
6	6	C	4915.00	6759.00	139
6	7	C	4913.00	6759.00	134
6	8	C	4911.15	6759.00	135
6	9	C	4909.50	6759.00	137
6	10	C	4908.50	6759.00	141
6	11	C	4907.39	6759.00	155
6	12	C	4906.07	6759.00	168
6	13	C	4905.29	6759.00	176
7	1	C	4906.45	6806.00	55
7	2	C	4905.00	6806.00	82
7	3	C	4903.27	6806.00	75

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
7	4	C	4902.56	6806.15	95
7	5	E	4902.64	6806.00	95
7	6	C	4902.39	6806.00	104
7	7	C	4902.18	6806.00	115
7	8	C	4901.99	6806.00	126
7	9	C	4901.85	6806.00	135
7	10	C	4901.72	6806.00	146
7	11	C	4901.61	6806.00	155
7	12	C	4901.52	6806.00	165
7	13	C	4901.42	6806.00	176
8	1	C	4902.48	6813.00	55
8	2	C	4901.50	6813.00	75
8	3	C	4900.43	6813.00	84
8	4	C	4900.21	6813.07	95
8	5	E	4900.23	6812.92	95
8	6	C	4900.04	6813.00	104
8	7	C	4859.85	6813.00	115
8	8	C	4859.63	6813.00	126
8	9	C	4859.47	6813.00	135
8	10	C	4859.38	6813.00	146
8	11	C	4859.36	6813.00	155
8	12	C	4859.29	6813.00	165
8	13	C	4859.19	6813.00	176
9	1	C	4902.04	6820.00	55
9	2	C	4901.57	6820.00	75
9	3	C	4901.39	6820.00	84
9	4	C	4901.15	6820.00	95
9	5	E	4901.13	6819.76	95
9	6	C	4900.67	6820.00	104
9	7	C	4900.12	6820.00	115
9	8	C	4859.79	6820.00	123
9	9	C	4859.46	6820.00	128
9	10	C	4858.91	6820.00	135
9	11	C	4858.05	6820.00	146
9	12	C	4857.51	6820.00	155
9	13	C	4857.06	6820.00	176
10	1	C	4900.66	6827.00	53
10	2	C	4900.47	6827.00	91
10	3	C	4900.20	6827.01	93
10	4	C	4900.01	6827.03	102
10	5	E	4900.13	6827.26	93
10	6	C	4859.83	6827.00	113
10	7	C	4859.59	6827.00	126
10	8	C	4859.30	6827.01	134
10	9	C	4858.96	6827.00	144
10	10	C	4858.59	6827.01	154
10	11	C	4858.31	6827.01	161
10	12	C	4858.04	6827.00	168

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
10	13	C	4857.61	6827.01	174
11	1	C	4858.57	6834.01	55
11	2	C	4857.72	6834.00	73
11	3	C	4856.50	6834.00	93
11	4	C	4855.71	6834.13	93
11	5	E	4855.79	6834.00	93
11	6	C	4855.51	6833.99	102
11	7	C	4854.54	6834.01	113
11	8	C	4854.08	6834.01	123
11	9	C	4853.08	6834.02	134
11	10	C	4852.56	6834.00	144
11	11	C	4852.10	6834.00	154
11	12	C	4851.79	6834.00	163
11	13	C	4851.52	6834.02	174
12	1	C	4852.87	6841.01	55
12	2	C	4852.44	6840.99	77
12	3	C	4852.07	6841.00	95
12	4	C	4851.90	6841.04	102
12	5	E	4851.96	6841.00	95
12	6	C	4851.50	6841.01	115
12	7	C	4851.34	6841.00	123
12	8	C	4850.43	6841.01	134
12	9	C	4850.01	6841.01	148
12	10	C	4849.84	6840.96	152
12	11	C	4849.69	6841.01	155
12	12	C	4849.25	6841.01	161
12	13	C	4848.97	6841.01	168
13	1	C	4849.41	6848.00	55
13	2	C	4849.04	6848.01	71
13	3	C	4848.65	6848.01	93
13	4	C	4848.46	6848.04	99
13	5	E	4848.55	6848.21	93
13	6	C	4848.38	6848.08	102
13	7	C	4848.28	6848.00	108
13	8	C	4847.00	6848.00	123
13	9	C	4845.58	6848.00	124
13	10	C	4844.38	6848.01	134
13	11	C	4843.58	6848.01	143
13	12	C	4843.13	6848.00	154
13	13	C	4842.37	6848.00	172
14	1	C	4846.21	6855.00	53
14	2	C	4845.38	6855.00	73
14	3	C	4844.50	6855.00	91
14	4	C	4842.89	6855.00	95
14	5	E	4842.83	6855.12	93
14	6	C	4842.19	6855.01	99
14	7	C	4841.48	6855.01	112
14	8	C	4841.08	6855.00	115

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
14	9	C	4839.23	6855.01	123
14	10	C	4839.12	6855.03	130
14	11	C	4839.00	6855.01	144
14	12	C	4838.64	6855.00	152
14	13	C	4838.45	6855.03	166
15	1	C	4838.51	6902.01	55
15	2	C	4838.00	6902.00	64
15	3	C	4837.46	6902.01	73
15	4	C	4836.00	6902.00	77
15	5	E	4833.82	6902.00	93
15	6	C	4835.00	6902.00	80
15	7	C	4834.40	6902.00	84
15	8	C	4833.65	6902.14	93
15	9	C	4833.48	6902.01	104
15	10	C	4833.34	6902.00	113
15	11	C	4833.21	6902.01	132
15	12	C	4833.14	6902.02	150
15	13	C	4833.04	6902.02	163
18	1	C	4834.35	6834.01	55
18	2	C	4834.97	6834.03	77
18	3	C	4835.15	6834.01	86
18	4	C	4835.22	6834.20	95
18	5	E	4835.22	6834.16	95
18	6	C	4835.28	6834.01	99
18	7	C	4835.49	6834.00	112
18	8	C	4835.61	6834.00	124
18	9	C	4835.73	6834.02	134
18	10	C	4835.84	6834.00	144
18	11	C	4835.98	6834.01	154
18	12	C	4836.16	6834.01	163
18	13	C	4836.36	6834.01	172
19	1	C	4836.60	6827.00	55
19	2	C	4837.11	6827.00	75
19	3	C	4837.25	6827.00	84
19	4	C	4837.39	6827.10	95
19	5	E	4837.46	6826.92	95
19	6	C	4837.58	6827.00	104
19	7	C	4837.74	6827.00	115
19	8	C	4837.91	6827.00	126
19	9	C	4838.07	6827.00	135
19	10	C	4838.23	6827.01	146
19	11	C	4838.40	6827.00	155
19	12	C	4838.58	6827.02	165
19	13	C	4838.74	6827.00	176
20	1	C	4838.46	6820.00	55
20	2	C	4838.91	6820.01	75
20	3	C	4839.08	6819.97	84
20	4	C	4839.22	6820.15	95

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
20	5	E	4839.31	6819.95	95
20	6	C	4839.50	6820.00	104
20	7	C	4839.83	6820.01	115
20	8	C	4840.13	6820.01	126
20	9	C	4840.35	6819.97	135
20	10	C	4840.54	6819.97	146
20	11	C	4840.69	6820.01	155
20	12	C	4840.86	6819.99	165
20	13	C	4841.05	6819.99	176
21	1	C	4840.64	6813.00	55
21	2	C	4841.01	6813.01	75
21	3	C	4841.27	6812.97	84
21	4	C	4841.51	6813.13	95
21	5	E	4841.60	6812.96	95
21	6	C	4841.86	6812.99	104
21	7	C	4842.24	6813.02	115
21	8	C	4842.53	6813.02	126
21	9	C	4842.73	6813.02	135
21	10	C	4843.01	6813.02	146
21	11	C	4843.22	6813.00	155
21	12	C	4843.46	6813.00	165
21	13	C	4843.66	6813.00	176
22	1	C	4842.98	6806.01	55
22	2	C	4843.53	6806.01	75
22	3	C	4843.88	6806.00	84
22	4	C	4844.23	6806.12	95
22	5	E	4844.34	6805.86	95
22	6	C	4844.59	6806.00	104
22	7	C	4844.91	6806.00	115
22	8	C	4845.16	6806.00	126
22	9	C	4845.39	6806.01	135
22	10	C	4845.62	6806.00	146
22	11	C	4845.81	6806.01	155
22	12	C	4846.01	6806.01	172
22	13	C	4846.23	6806.00	176
23	1	C	4845.15	6759.00	55
23	2	C	4845.89	6759.00	75
23	3	C	4846.14	6759.00	84
23	4	C	4846.40	6759.12	95
23	5	E	4846.49	6758.90	95
23	6	C	4846.66	6759.00	104
23	7	C	4846.88	6759.00	115
23	8	C	4847.11	6759.00	126
23	9	C	4847.30	6759.00	135
23	10	C	4847.45	6759.00	146
23	11	C	4847.58	6759.03	155
23	12	C	4847.77	6759.00	165
23	13	C	4848.00	6759.00	176

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
28	1	C	4854.80	6724.00	55
28	2	C	4855.29	6724.00	75
28	3	C	4855.49	6724.00	84
28	4	C	4855.77	6723.78	95
28	5	E	4855.74	6724.00	95
28	6	C	4855.94	6724.00	104
28	7	C	4856.08	6724.00	115
28	8	C	4856.20	6724.00	126
28	9	C	4856.39	6724.00	135
28	10	C	4856.58	6724.00	146
28	11	C	4856.73	6724.00	155
28	12	C	4856.90	6724.00	165
28	13	C	4857.07	6724.00	176
29	1	C	4856.33	6717.00	55
29	2	C	4856.95	6717.00	75
29	3	C	4857.14	6717.00	84
29	4	C	4857.38	6716.90	95
29	5	E	4857.37	6717.07	95
29	6	C	4857.54	6717.00	104
29	7	C	4857.71	6717.00	115
29	8	C	4857.95	6717.00	126
29	9	C	4858.18	6717.00	135
29	10	C	4858.36	6717.00	146
29	11	C	4858.49	6717.00	155
29	12	C	4858.65	6717.00	165
29	13	C	4858.91	6717.00	176
30	1	C	4857.50	6710.00	55
30	2	C	4858.07	6710.00	75
30	3	C	4858.32	6710.00	84
30	4	C	4858.60	6709.93	95
30	5	E	4858.56	6710.15	95
30	6	C	4858.77	6710.00	104
30	7	C	4859.00	6710.00	115
30	8	C	4859.22	6710.00	126
30	9	C	4859.41	6710.00	135
30	10	C	4859.69	6710.00	146
30	11	C	4900.04	6710.00	155
30	12	C	4900.40	6710.00	165
30	13	C	4900.77	6710.00	176

PROTOCOLE ZONE 16

1. Type de casier :

   conique avec base de 6 ou 7 pieds (volume standard);

   maille de 5,25 po ou 5,5 po pour les casiers standards (type C)

   maille de moins de 3 po pour les casiers standards expérimentaux (type E)

2. Disposition :

   175 casiers individuels.

   25 transects.

   6 casiers standards par transect.

   1 casier expérimental entre chaque transect.

3. Dates

Le relevé devra commencer au plus tôt le 1er septembre et se terminer au plus tard le 1er octobre; la durée totale (du premier au dernier jour) ne devra pas excéder 15 jours.

4. Positions des casiers (les latitudes et longitudes sont en degrés minutes, par exemple 4919.30 correspond à 49 degrés et 19.30 minutes; les profondeurs sont tirées du relevé 2014 et sont approximatives) :

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Lattitude	Longitude	
1	1	C	4927.00	6712.00	67
1	2	C	4927.00	6710.80	80
1	3	C	4927.00	6709.60	117
1	4	C	4927.00	6708.40	150
1	5	C	4927.00	6707.20	134
1	6	C	4927.00	6706.00	147
1	7	E	4926.49	6712.15	70
2	1	C	4935.00	6706.50	106
2	2	C	4935.00	6704.60	116
2	3	C	4935.00	6702.70	123
2	4	C	4935.00	6700.80	131
2	5	C	4935.00	6658.90	139
2	6	C	4935.00	6657.00	165
2	7	E	4935.42	6706.74	106
3	1	C	4943.00	6708.00	64
3	2	C	4943.00	6706.00	114
3	3	C	4943.00	6704.00	109
3	4	C	4943.00	6702.00	148
3	5	C	4943.00	6700.00	173
3	6	C	4943.00	6658.00	177
3	7	E	4942.46	6707.83	59
4	1	C	4951.00	6656.00	64
4	2	C	4951.00	6655.00	106
4	3	C	4951.00	6654.00	128

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Lattitude	Longitude	
4	4	C	4951.00	6653.00	156
4	5	C	4951.00	6652.00	182
4	6	C	4951.00	6651.00	196
4	7	E	4950.41	6656.08	66
5	1	C	4959.00	6647.00	69
5	2	C	4959.00	6644.40	113
5	3	C	4959.00	6641.80	130
5	4	C	4959.00	6639.20	142
5	5	C	4959.00	6636.00	146
5	6	C	4959.00	6634.00	159
5	7	E	4958.66	6647.54	70
6	1	C	5005.00	6639.00	95
6	2	C	5003.20	6639.00	118
6	3	C	5001.40	6639.00	170
6	4	C	4959.60	6639.00	142
6	5	C	4957.80	6639.00	156
6	6	C	4956.00	6639.00	169
6	7	E	5005.32	6638.29	90
7	1	C	5008.00	6628.00	85
7	2	C	5006.20	6628.00	136
7	3	C	5004.40	6628.00	81
7	4	C	5002.60	6628.00	192
7	5	C	5000.80	6628.00	139
7	6	C	4959.00	6628.00	190
7	7	E	5007.01	6625.88	108
8	1	C	5009.00	6617.00	75
8	2	C	5007.80	6617.00	130
8	3	C	5006.60	6617.00	134
8	4	C	5005.40	6617.00	165
8	5	C	5004.20	6617.00	121
8	6	C	5003.00	6617.00	115
8	7	E	5009.34	6615.93	57
9	1	C	5011.00	6606.00	Nd
9	2	C	5009.80	6606.00	116
9	3	C	5008.60	6606.00	149
9	4	C	5007.40	6606.00	128
9	5	C	5006.20	6606.00	130
9	6	C	5005.00	6606.00	139
9	7	E	5008.98	6607.19	96
10	1	C	5014.00	6555.00	100
10	2	C	5012.40	6555.00	163
10	3	C	5010.80	6555.00	109
10	4	C	5009.20	6555.00	134
10	5	C	5007.60	6555.00	144
10	6	C	5006.00	6555.00	196
10	7	E	5013.95	6557.14	116
11	1	C	5015.00	6544.00	Nd

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Lattitude	Longitude	
11	2	C	5013.00	6544.00	Nd
11	3	C	5011.00	6544.00	150
11	4	C	5009.00	6544.00	124
11	5	C	5007.00	6544.00	185
11	6	C	5005.00	6544.00	196
11	7	E	5013.81	6544.08	82
12	1	C	5015.00	6524.00	73
12	2	C	5012.40	6524.00	152
12	3	C	5009.80	6524.00	126
12	4	C	5007.20	6524.00	73
12	5	C	5004.60	6524.00	170
12	6	C	5002.00	6524.00	216
12	7	E	5015.33	6524.06	75
13	1	C	5014.00	6506.00	119
13	2	C	5011.60	6506.00	188
13	3	C	5009.20	6506.00	134
13	4	C	5006.80	6506.00	134
13	5	C	5004.40	6506.00	168
13	6	C	5002.00	6506.00	192
13	7	E	5015.20	6506.00	75
14	1	C	5014.00	6447.00	102
14	2	C	5012.00	6447.00	124
14	3	C	5010.00	6447.00	77
14	4	C	5008.00	6447.00	86
14	5	C	5006.00	6447.00	144
14	6	C	5004.00	6447.00	166
14	7	E	5014.80	6447.00	75
15	1	C	5013.00	6428.00	86
15	2	C	5011.20	6428.00	128
15	3	C	5009.60	6428.00	73
15	4	C	5007.80	6428.00	69
15	5	C	5005.80	6428.00	106
15	6	C	5004.00	6428.00	159
15	7	E	5013.65	6427.99	73
16	1	C	5006.00	6409.00	95
16	2	C	5004.80	6409.00	105
16	3	C	5003.60	6409.00	131
16	4	C	5002.40	6409.00	133
16	5	C	5001.20	6409.00	110
16	6	C	5000.00	6409.00	97
16	7	E	5005.51	6409.54	92
17	1	C	5006.00	6355.00	95
17	2	C	5004.40	6355.00	49
17	3	C	5002.80	6355.00	104
17	4	C	5001.20	6355.00	115
17	5	C	4959.60	6355.00	84
17	6	C	4958.00	6355.00	71

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Lattitude	Longitude	
17	7	E	5005.35	6354.62	59
18	1	C	5008.00	6341.00	59
18	2	C	5003.40	6341.00	80
18	3	C	5001.80	6341.00	106
18	4	C	5000.20	6341.00	126
18	5	C	5860.00	6341.00	117
18	6	C	4957.00	6341.00	86
18	7	E	5007.11	6339.93	62
19	1	C	5010.00	6327.00	55
19	2	C	5007.40	6327.00	98
19	3	C	5004.80	6327.00	137
19	4	C	5002.20	6327.00	123
19	5	C	4959.60	6327.00	137
19	6	C	4957.00	6327.00	177
19	7	E	5008.69	6327.05	51
20	1	C	5008.00	6313.00	71
20	2	C	5005.80	6313.00	110
20	3	C	5003.60	6313.00	210
20	4	C	5001.40	6313.00	157
20	5	C	4959.20	6313.00	121
20	6	C	5947.00	6313.00	174
20	7	E	5007.03	6312.93	71
21	1	C	5012.00	6258.00	97
21	2	C	5007.00	6258.00	73
21	3	C	5004.00	6258.00	121
21	4	C	5001.00	6258.00	88
21	5	C	4958.00	6258.00	157
21	6	C	4956.00	6258.00	192
21	7	E	5012.36	6257.26	71
22	1	C	5011.00	6243.00	88
22	2	C	5007.00	6243.00	73
22	3	C	5003.00	6243.00	139
22	4	C	4959.00	6243.00	194
22	5	C	4955.00	6243.00	210
22	6	C	4951.00	6243.00	208
22	7	E	5010.57	6243.65	68
23	1	C	5010.00	6227.00	88
23	2	C	5006.00	6227.00	64
23	3	C	5002.00	6227.00	155
23	4	C	4958.00	6227.00	179
23	5	C	4955.00	6227.00	148
23	6	C	4952.00	6227.00	176
23	7	E	5011.08	6226.55	71
24	1	C	5008.50	6212.00	93
24	2	C	5005.00	6212.00	69
24	3	C	5001.50	6212.00	146
24	4	C	4958.00	6212.00	201

Transect	Casier	Type	Position		Profondeur (m)
			Lattitude	Longitude	
24	5	C	4955.00	6212.00	137
24	6	C	4951.50	6212.00	203
24	7	E	5009.30	6212.00	69
25	1	C	5003.00	6158.00	99
25	2	C	5000.50	6158.00	88
25	3	C	4958.00	6158.00	71
25	4	C	4955.00	6158.00	124
25	5	C	4953.00	6158.00	135
25	6	C	4950..	6158.00	205
25	7	E	5004.23	6156.02	62

PROTOCOLE ZONE 15

1. Type de casier :

   Japonais avec base de 4 pieds;

   maille de 5,25 po ou 5,5 po. (type C)

   maille de 3 po (type E)

2. Disposition :

   120 casiers, en ligne de 2 casiers (1 de chaque côté de la position de la station en parallèle avec le transect).

   10 transects.

   À chaque transect : 6 lignes de 2 casiers japonais dont une ligne avec un des deux casiers qui est de type expérimental (type E).

3. Dates

   Le relevé devra commencer au plus tôt le 15 août et se terminer au plus tard le 15 septembre; la durée totale (du premier au dernier jour) ne devra pas excéder 20 jours.

4. Positions des casiers (les latitudes et longitudes sont en degrés minutes, par exemple 4919.30 correspond à 49 degrés et 19.30 minutes; les profondeurs sont tirées du relevé 2014 et sont approximatives) :

Transect	Ligne	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
1	1	C	5002.50	6148.31	98
1	2	C	5001.00	6149.90	112
1	3	C	4959.00	6148.00	135
1	3	E	4959.00	6148.00	135
1	4	C	4958.00	6149.80	131
1	5	C	4954.00	6149.00	120
1	6	C	4953.00	6150.03	105
2	1	C	5002.41	6130.91	137
2	2	C	5000.54	6132.50	94
2	3	C	4955.25	6132.95	111
2	4	C	4954.74	6134.93	127
2	5	C	4954.71	6137.70	108
2	5	E	4954.71	6137.70	108
2	6	C	4952.91	6138.65	114
3	1	C	5000.77	6121.66	121
3	2	C	5000.50	6128.50	126
3	3	C	4958.19	6127.82	127
3	4	C	4958.00	6121.00	125
3	4	E	4958.00	6121.00	125
3	5	C	4956.25	6127.25	110
3	6	C	4953.00	6127.10	120
4	1	C	5002.96	6113.57	97
4	2	C	5002.40	6117.16	111
4	3	C	5000.99	6114.35	123

Transect	Ligne	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
4	3	E	5000.99	6114.35	123
4	4	C	4958.99	6114.62	145
4	5	C	4956.51	6114.69	132
4	6	C	4954.05	6114.59	113
5	1	C	5002.50	6105.00	107
5	1	E	5002.50	6105.00	107
5	2	C	5001.71	6108.64	112
5	3	C	5000.90	6102.86	133
5	4	C	5000.06	6108.41	162
5	5	C	4959.00	6101.01	141
5	6	C	4957.31	6108.94	142
6	1	C	5006.85	6056.24	60
6	2	C	5004.52	6056.57	72
6	3	C	5002.13	6056.55	117
6	4	C	4959.61	6056.54	124
6	5	C	4956.80	6056.68	124
6	5	E	4956.80	6056.68	124
6	6	C	4954.63	6056.77	149
7	1	C	5006.93	6048.10	94
7	2	C	5004.63	6046.77	100
7	3	C	5000.41	6046.42	141
7	3	E	5000.41	6046.42	141
7	4	C	4957.22	6046.22	175
7	5	C	4955.20	6046.80	192
7	6	C	4953.23	6046.10	192
8	1	C	5005.49	6038.11	103
8	2	C	5003.88	6037.69	124
8	3	C	5002.12	6038.05	121
8	4	C	4959.43	6038.31	142
8	4	E	4959.43	6038.31	142
8	5	C	4956.66	6038.46	162
8	6	C	4954.37	6038.75	172
9	1	C	5007.25	6028.50	119
9	1	E	5007.25	6028.50	119
9	2	C	5004.90	6030.50	138
9	3	C	5003.35	6028.19	116
9	4	C	5001.00	6029.00	102
9	5	C	4958.61	6029.00	156
9	6	C	4954.52	6028.21	133
10	1	C	5004.97	6024.06	103
10	2	C	5002.56	6020.83	96
10	3	C	5000.13	6021.45	118
10	3	E	5000.13	6021.45	118
10	4	C	4956.89	6021.46	133
10	5	C	4955.21	6021.61	145
10	6	C	4953.64	6021.68	126

PROTOCOLE ZONE 14

1. Type de casier :

   Japonais avec base de 4 pieds;

   maille de 5,25 po ou 5,5 po. (type C)

   maille de 3 po pour le casier expérimental (type E)

2. Disposition :

   144 casiers, en ligne de 2 casiers (1 de chaque côté de la position de la station en parallèle avec le transect).

   12 transects.

   À chaque transect : 6 lignes de 2 casiers japonais dont une ligne avec un des deux casiers qui est de type expérimental (type E).

3. Dates :

   Le relevé devra commencer au plus tôt le 15 août et se terminer au plus tard le 30 septembre; la durée totale (du premier au dernier jour) ne devra pas excéder 20 jours.

4. Positions des casiers (les latitudes et longitudes sont en degrés minutes, par exemple 4919.30 correspond à 49 degrés et 19.30 minutes; les profondeurs sont tirées du relevé 2014 et sont approximatives) :

Transect	Ligne	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
6	1	C	5007.96	6001.56	97
6	1	E	5007.96	6001.56	97
6	2	C	5005.75	6001.25	139
6	3	C	5003.00	5958.25	146
6	4	C	5000.50	5955.00	163
6	5	C	4957.50	5952.00	163
6	6	C	4954.75	5948.50	149
9	1	C	5023.75	5935.50	136
9	1	E	5023.75	5935.50	136
9	2	C	5020.25	5931.50	173
9	3	C	5016.75	5927.50	143
9	4	C	5013.00	5923.50	159
9	5	C	5009.50	5919.50	159
9	6	C	5006.00	5915.50	129
10	1	C	5028.16	5924.43	141
10	1	E	5028.16	5924.43	141
10	2	C	5025.75	5922.25	153
10	3	C	5022.25	5918.00	201
10	4	C	5019.73	5915.30	104
10	5	C	5016.22	5911.55	139

Transect	Ligne	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
10	6	C	5011.50	5906.25	103
11	1	C	5033.25	5914.25	180
11	2	C	5030.00	5910.75	194
11	3	C	5026.75	5907.25	123
11	4	C	5023.50	5903.75	117
11	5	C	5019.83	5859.38	114
11	5	E	5019.83	5859.38	114
11	6	C	5017.25	5856.05	168
12	1	C	5038.85	5904.40	142
12	2	C	5036.50	5901.50	172
12	3	C	5033.25	5857.75	134
12	4	C	5028.39	5852.06	112
12	4	E	5028.39	5852.06	112
12	5	C	5026.52	5855.16	121
12	6	C	5023.25	5846.25	114
13	1	C	5042.60	5857.10	143
13	2	C	5039.75	5854.00	201
13	3	C	5036.50	5850.25	114
13	4	C	5033.17	5846.08	105
13	4	E	5033.17	5846.08	105
13	5	C	5030.50	5843.00	105
13	6	C	5027.00	5839.25	127
14	1	C	5047.25	5850.00	181
14	2	C	5044.25	5846.30	218
14	3	C	5041.10	5843.00	154
14	3	E	5041.10	5843.00	154
14	4	C	5038.00	5839.50	96
14	5	C	5034.75	5835.50	111
14	6	C	5031.53	5831.50	102
15	1	C	5053.04	5847.28	114
15	2	C	5051.50	5842.50	135
15	3	C	5047.50	5838.25	224
15	4	C	5044.00	5834.00	126
15	4	E	5044.00	5834.00	126
15	5	C	5040.00	5829.75	121
15	6	C	5036.25	5825.50	113
18	1	C	5020.21	5940.00	130
18	1	E	5020.21	5940.00	130
18	2	C	5015.87	5934.89	153

Transect	Ligne	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
18	3	C	5012.13	5930.38	171
18	4	C	5010.13	5928.10	145
18	5	C	5006.47	5923.96	167
18	6	C	5002.94	5919.81	191
19	1	C	5026.74	5930.11	157
19	2	C	5023.87	5926.75	151
19	3	C	5019.63	5922.21	203
19	4	C	5016.35	5918.35	125
19	5	C	5012.76	5914.59	nd
19	6	C	5008.86	5910.08	110
19	6	E	5008.86	5910.08	110
20	1	C	5031.11	5919.39	143
20	2	C	5028.19	5916.27	171
20	3	C	5025.10	5912.58	145
20	4	C	5021.09	5907.41	113
20	5	C	5018.46	5907.05	140
20	6	C	5014.75	5900.29	131
20	6	E	5014.75	5900.29	131
21	1	C	5036.18	5908.84	133
21	2	C	5033.45	5905.89	184
21	3	C	5030.60	5902.21	nd
21	4	C	5027.02	5857.89	118
21	5	C	5024.02	5854.05	125
21	6	C	5021.03	5850.43	103
21	6	E	5021.03	5850.43	103

PROTOCOLE ZONE 13 NORD

1. Type de casier :

   Japonais avec base de 4 pieds;

   maille de 5,25 po ou 5,5 po (type C);

   maille de 3 po pour le casier expérimental (type E)

2. Disposition :

   120 casiers, en ligne de 4 casiers (2 de chaque côté de la position de la station en parallèle avec le transect).

   10 transects.

   À chaque transect : 6 lignes de 2 casiers japonais dont une ligne avec un des deux casiers qui est de type expérimental (type E).

3. Dates

   Le relevé devra commencer au plus tôt le 15 août et se terminer au plus tard le 15 octobre; la durée totale (du premier au dernier jour) ne devra pas excéder 30 jours.

4. Positions des casiers (les latitudes et longitudes sont en degrés minutes, par exemple 4919.30 correspond à 49 degrés et 19.30 minutes; les profondeurs sont tirées du relevé 2014 et sont approximatives) :

Transect	Ligne	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
16	1	C	5102.75	5841.00	117
16	2	C	5057.50	5834.25	144
16	3	C	5054.80	5831.07	182
16	4	C	5051.00	5824.50	160
16	5	C	5047.50	5821.25	155
16	5	E	5047.50	5821.25	155
16	6	C	5048.46	5817.57	128
17	1	C	5101.50	5828.00	110
17	1	E	5101.50	5828.00	110
17	2	C	5058.50	5827.25	155
17	3	C	5056.75	5822.50	176
17	4	C	5053.00	5818.25	nd
17	5	C	5049.25	5814.00	nd
17	6	C	5046.00	5810.50	nd
18	1	C	5104.50	5822.00	126
18	2	C	5102.00	5817.20	nd
18	3	C	5059.00	5813.50	185
18	4	C	5054.25	5810.50	nd
18	5	C	5054.12	5807.96	162
18	6	C	5053.41	5805.02	134
18	6	E	5053.41	5805.02	134
19	1	C	5113.00	5813.50	nd
19	2	C	5107.50	5815.00	165
19	3	C	5104.50	5811.50	177
19	4	C	5101.75	5810.50	206

Transect	Ligne	Type	Position		Profondeur (m)
			Latitude	Longitude	
19	5	C	5059.00	5805.00	157
19	6	C	5055.45	5803.23	142
19	6	E	5055.45	5803.23	142
20	1	C	5108.75	5804.50	134
20	2	C	5105.50	5802.00	180
20	3	C	5102.50	5759.00	179
20	4	C	5100.00	5756.50	144
20	5	C	5057.50	5755.00	141
20	6	C	5055.50	5754.00	nd
20	6	E	5055.50	5754.00	nd
21	1	C	5110.00	5800.00	nd
21	2	C	5106.75	5754.00	181
21	3	C	5105.50	5751.00	180
21	4	C	5103.50	5748.50	146
21	5	C	5102.00	5746.50	120
21	6	C	5100.00	5743.50	ND
21	6	E	5100.00	5743.50	ND
22	1	C	5111.00	5755.50	ND
22	2	C	5109.10	5752.00	220
22	3	C	5108.00	5749.00	157
22	4	C	5106.25	5745.00	184
22	5	C	5104.50	5742.50	ND
22	6	C	5103.02	5740.72	138
22	6	E	5103.02	5740.72	138
23	1	C	5112.50	5748.50	ND
23	2	C	5111.00	5746.00	ND
23	3	C	5109.00	5743.00	168
23	4	C	5108.00	5739.75	165
23	5	C	5106.50	5738.00	156
23	6	C	5104.50	5737.00	141
23	6	E	5104.50	5737.00	141
24	1	C	5117.00	5740.00	194
24	2	C	5115.50	5737.00	133
24	3	C	5113.50	5735.00	187
24	4	C	5111.75	5733.00	159
24	5	C	5110.25	5731.00	150
24	6	C	5108.50	5728.25	133
24	6	E	5108.50	5728.25	133
25	1	C	5119.00	5732.00	130
25	2	C	5118.50	5727.00	124
25	3	C	5117.25	5723.00	140
25	4	C	5115.00	5717.50	ND
25	4	E	5115.00	5717.50	ND
25	5	C	5111.25	5722.00	114
25	6	C	5111.00	5717.50	nd

PROTOCOLE ZONE 13 SUD

1. Type de casier :

   Japonais avec base de 4 pieds;

   Maille de 5,25 po ou 5,5 po

2. Disposition :

   6 casiers par ligne dont 3 avec appâts. Les crabes sont dénombrés dans les 3 casiers appâtés. Les mesures complètes sont effectuées sur un de ces trois casiers (le casier numéro 4).

   12 transects.

   1 à 5 lignes sur chaque transect.

3. Dates

   Le relevé devra commencer au plus tôt le 15 août et se terminer au plus tard le 13 septembre; la durée totale (du premier au dernier jour) ne devra pas excéder 15 jours.

4. Positions des casiers (les latitudes et longitudes sont en degrés minutes, par exemple 4919.30 correspond à 49 degrés et 19.30 minutes; les profondeurs sont tirées du relevé 2014 et sont approximatives) :

Transect	Ligne	Position		Profondeur (m)
		Latitude	Longitude	
1	1	5052.50	5727.50	97
2	1	5050.00	5725.00	81
2	2	5050.00	5730.00	113
3	1	5047.50	5722.50	159
3	2	5047.50	5727.50	99
3	3	5047.50	5732.50	121
3	4	5047.50	5737.50	84
4	2	5045.00	5725.00	209
4	3	5045.00	5730.00	190
4	4	5045.00	5735.00	170
4	5	5045.00	5740.00	115
4	6	5045.00	5745.00	86
5	1	5042.50	5727.50	227
5	2	5042.50	5732.50	247
5	3	5042.50	5737.50	231
5	4	5042.50	5742.50	112
5	5	5042.50	5747.50	106
6	2	5040.00	5730.00	249
6	3	5040.00	5735.00	280
6	4	5040.00	5740.00	238

Transect	Ligne	Position		Profondeur (m)
		Latitude	Longitude	
6	5	5040.00	5745.00	159
6	6	5040.00	5750.00	135
7	2	5037.50	5727.50	150
7	3	5037.50	5732.50	nd
7	4	5037.50	5737.50	284
7	7	5037.50	5752.50	181
7	8	5037.50	5757.50	181
8	1	5035.00	5725.00	101
8	2	5035.00	5730.00	148
8	3	5035.00	5735.00	187
8	8	5035.00	5800.00	167
8	9	5035.00	5805.00	159
9	1	5032.50	5727.50	99
9	2	5032.50	5732.50	154
9	3	5032.50	5737.50	231
9	8	5032.50	5802.50	209
9	9	5032.50	5807.50	223
10	1	5030.00	5730.00	119
10	2	5030.00	5735.00	172
10	3	5030.00	5740.00	238
11	1	5027.50	5732.50	117
11	2	5027.50	5737.50	194
11	3	5027.50	5742.50	264
12	1	5025.00	5735.00	143
12	2	5025.00	5740.00	218
12	3	5025.00	5745.00	238

ANNEXE 4.

Code et description des stades de maturité des œufs chez la femelle mature du crabe des neiges.

Code 1 : Oeufs orange clair.

Code 2 : Oeufs orange foncé.

Code 3 : Oeufs noirs.

Code 4 : Autres (ex : étui vide/ quelques œufs seulement/ œufs parasités)

ANNEXE 5

Exemple de codage pour le calcul des NUE dans la zone 13 Sud

```
Proc genmod data=grille3;
class station annee;
model nue95 = station annee / dist = poisson link = log pscale;
output out = Residuals;
```

ANNEXE 6.

Liste des stations d'échantillonnage pour le relevé au chalut de la zone 17. Les positions sont exprimées en degrés minutes, par exemple la position en latitude du début de la station 1 correspond à 49 degrés et 14.43 minutes.

Partie nord de la zone 17

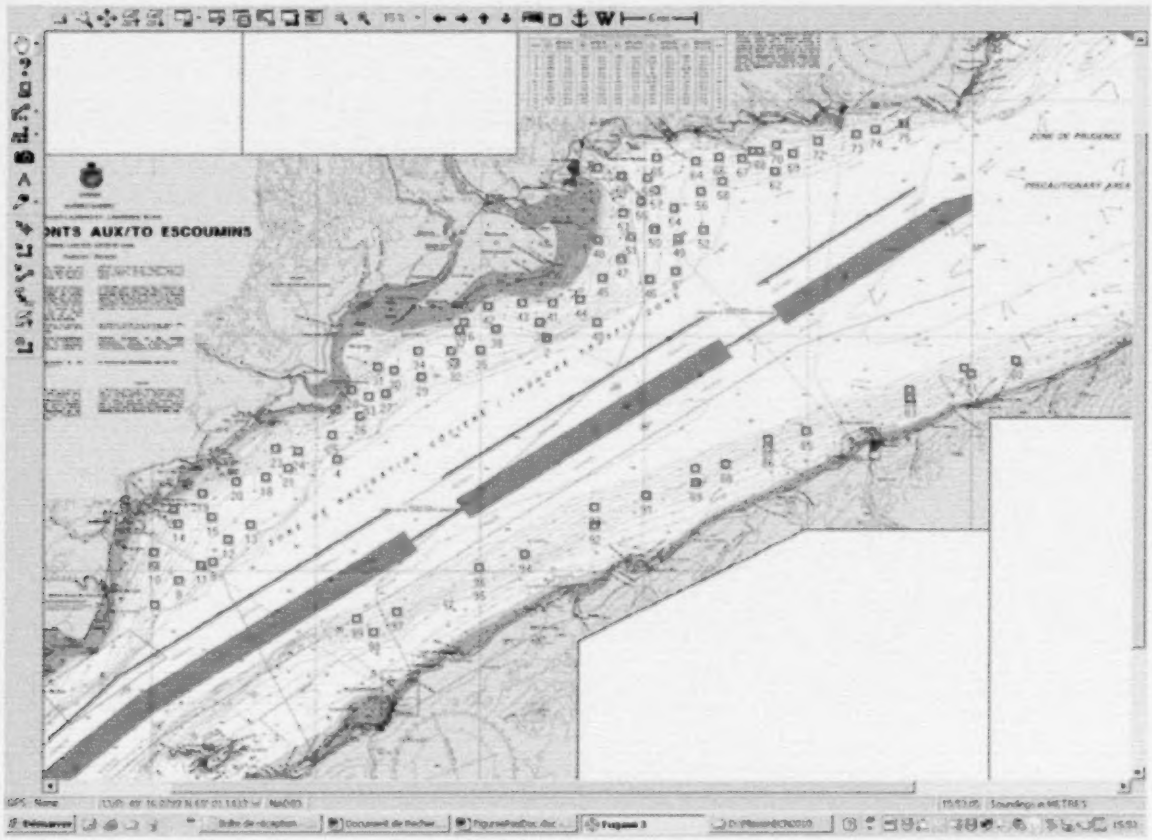
no_Station	Lat_déb	Long_déb	Lat fin	Longfin	Profondeur (m)
1	4914.43	6805.79	4914.26	6804.89	82
2	4859.86	6811.87	4859.72	6812.86	128
3	4854.88	6833.61	4855.53	6833.33	117
4	4849.52	6837.41	4850	6836.69	273
5	4841.57	6859.74	4842.1	6859.19	54
6	4905.61	6756.23	4905.06	6756.74	188
7	4837.1	6859.69	4837.7	6859.66	116
8	4839.19	6856.73	4839.59	6856	123
9	4840.83	6852.54	4841.38	6852.2	135
10	4840.49	6859.64	4841.04	6859.29	64
11	4840.52	6853.85	4841.1	6853.65	113
12	4842.68	6850.64	4843.2	6850.06	132
13	4843.96	6847.87	4844.44	6847.31	138
14	4844.06	6856.7	4844.59	6856.17	73
15	4844.61	6852.63	4845.2	6852.32	109
16	4901.2	6821.91	4901.19	6822.87	72
17	4915.81	6746.69	4915.55	6747.49	140
18	4848	6846			135
19	4846.67	6853.75	4847.03	6853	63
20	4847.68	6849.57	4848.09	6848.9	105
21	4848.8	6843.33	4848.91	6842.44	156
22	4845.28	6857.26	4845.71	6856.63	25
23	4850.43	6844.84	4850.93	6844.29	92
24	4850.26	6842.12	4850.7	6841.48	125
25	4851.61	6837.93	4850.03	6837.27	161
26	4853.25	6834.55	4853.44	6833.65	126
27	4855.12	6831.43	4855.7	6831.52	143
28	4855.48	6835.6	4856.05	6835.3	50
29	4856.59	6827.07	4856.66	6826.02	186
30	4857.17	6830.45	4857.74	6830.3	140
31	4857.47	6832.39	4856.86	6832.49	116

Partie nord de la zone 17					
no_Station	Lat_déb	Long_déb	Lat fin	Longfin	Profondeur (m)
32	4857.82	6823.03	4857.85	6822.12	154
33	4858.78	6823.51	4858.91	6824.38	143
34	4858.8	6827.45	4858.67	6828.36	148
35	4858.85	6819.86	4858.72	6820.76	135
37	4900.57	6822.47	4900.66	6823.39	90
38	4900.68	6818.03	4900.79	6818.9	98
39	4901.21	6812.67	4901.31	6813.56	73
40	4901.24	6805.66	4901.24	6806.53	198
41	4902.85	6811.08	4902.49	6810.3	56
42	4902.58	6819	4901.97	6819.2	54
43	4902.86	6814.83	4902.91	6813.94	39
44	4903.21	6807.81	4903.56	6807.04	72
45	4905.05	6805.01	4904.49	6805.3	94
46	4904.88	6759.26	4904.6	6800.1	160
47	4906.59	6802.72	4907.12	6802.18	110
48	4908.22	6805.58	4908.84	6805.56	46
49	4908.32	6755.72	4908.27	6756.64	164
50	4909.19	6758.68	4908.65	6759.05	140
51	4908.57	6801.53	4909.18	6801.74	114
52	4909.14	6752.75	4908.67	6753.35	186
53	4910.55	6802.51	4909.96	6802.48	95
54	4910.99	6756.35	4910.38	6756.35	159
55	4911.58	6800.4	4911.01	6800.59	121
56	4912.38	6753.01	4912.98	6753.11	180
57	4912.5	6758.57	4911.93	6758.3	137
58	4913.23	6750.37	4913.34	6749.43	176
59	4913.52	6759.62	4913.09	6758.95	125
60	4913.66	6802.78	4914.12	6803.34	92
62	4914.12	6743.97	4914.37	6743.1	166
64	4914.95	6753.66	4915.21	6754.46	128
65	4915.28	6758.46	4915.65	6759.15	138
66	4915.34	6750.82	4915.21	6751.75	118
67	4915.2	6748.07	4915.29	6749	139
68	4915.81	6745.93	4915.74	6746.83	132
69	4915.64	6741.77	4915.87	6740.88	132
70	4916.33	6743.88	4916.29	6744.76	108
72	4916.71	6738.69	4916.86	6737.74	119
73	4917.25	6734.06	4917.34	6733.15	156
74	4917.71	6731.72	4917.58	6732.58	150
75	4918.17	6728.26	4918.27	6727.35	138

Partie sud de la zone 17					
no_Station	Lat_déb	Long_déb	Lat fin	Longfin	Profondeur (m)
80	4858	6714.41			100
81	4856.85	6719.83	4856.64	6720.69	100
82	4857.34	6720.77	4857.56	6719.95	140
83	4854.74	6727.427			80
84	4855.478	6727.427			130
85	4852	6740			100
86	4850.481	6744.779			80
87	4851.282	6744.779			130
88	4849.14	6749.9	4848.46	6749.05	98
89	4847.58	6753.57			80
90	4848.77	6753.57			130
91	4846.53	6759.6	4846.27	6800.37	100
92	4843.893	6805.9			80
93	4845.5	6805.9			130
94	4841.44	6814.4			100
95	4839.16	6820			80
96	4840.29	6820			130
97	4836.53	6830.04	4836.26	6830.84	129
98	4834.79	6832.83			70
99	4835.96	6834.93			150

ANNEXE 7.

Plan des stations d'échantillonnage (carrés rouges) du relevé au chalut dans la zone 17.



ANNEXE 8.

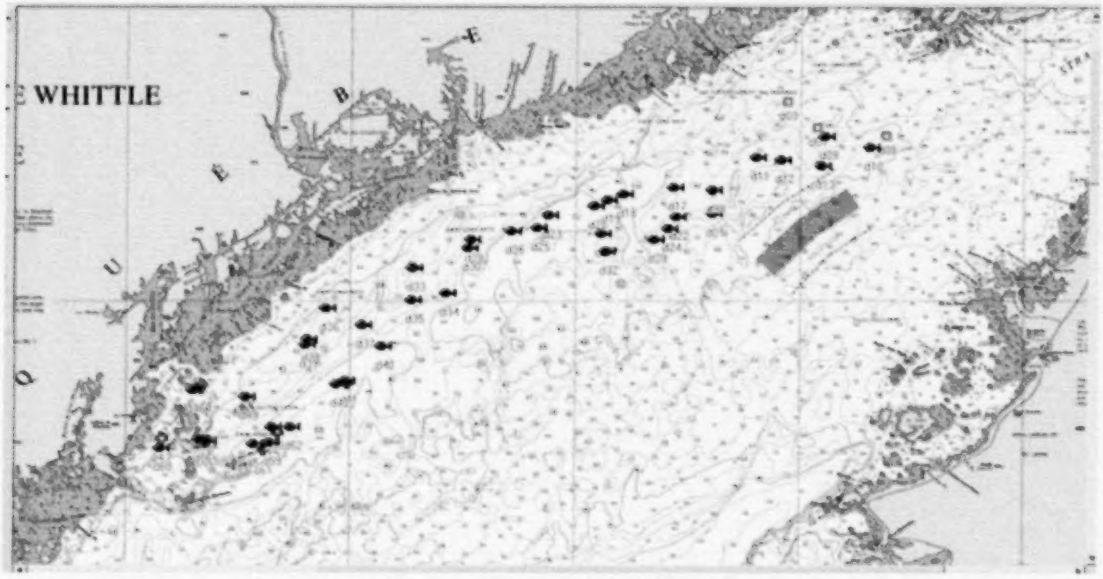
Liste des stations d'échantillonnage pour le relevé au chalut dans la partie est de la zone 14 et dans la zone 13 nord. Les positions sont exprimées en degrés minutes, par exemple la position en latitude du début de la station 68 correspond à 50 degrés et 32.33 minutes.

Station	Lat	déb	Long	déb	Lat	fin	Long	fin	Profondeur (m)
68	50	32.33	59	15.62	50	32.1	59	16.07	145
46	50	52.21	58	50.6	50	52.34	58	49.99	99
44	50	52.52	58	49.58	50	52.3	58	49.22	103
57	50	47.76	58	54.82	50	48.12	58	54.67	126
60	50	47.08	58	54.86	50	47.4	58	54.76	131
58	50	47.49	58	49.09	50	47.61	58	48.66	176
56	50	47.81	58	49.57	50	48.12	58	49.5	188
39	50	56.19	58	35.46	50	56.53	58	35.28	154
38	50	56.72	58	35.25	50	56.43	58	35.21	148
36	50	59.67	58	32.26	50	59.45	58	32.69	123
37	50	58.26	58	28.15	50	57.95	58	27.89	148
35	51	0.19	58	21.31	50	59.98	58	21.74	144
40	50	56.05	58	25.37	50	56.11	58	24.94	186
41	50	53.04	58	30.2	50	52.78	58	30.35	214
55	50	47.63	58	48.66	50	47.5	58	49.02	180
49	50	51.62	58	43.49	50	51.66	58	42.94	136
45	50	52.74	58	31.37	50	52.38	58	31.37	210
42	50	52.63	58	30.22	50	52.89	58	30.61	208
34	51	0.9	58	17.26	51	0.75	58	16.76	193
33	51	2.97	58	21.24	51	3.22	58	20.9	116
28	51	5.54	58	13.49	51	5.22	58	13.17	149
30	51	4.77	58	13.77	51	4.71	58	14.31	150
26	51	6.43	58	7.43	51	6.29	58	7.98	183
25	51	6.52	58	4.03	51	6.53	58	4.59	207
23	51	7.8	58	2.63	51	7.65	58	3.1	198
20	51	8.49	57	56.89	51	8.46	57	57.47	188
18	51	9.53	57	52.58	51	9.49	57	53.08	197
19	51	9.11	57	54.69	51	9.03	57	55.21	183
27	51	6.29	57	55.94	51	6	57	55.99	168
32	51	4.62	57	54.97	51	4.51	57	55.43	183
29	51	5.55	57	48.97	51	5.51	57	49.51	191
17	51	10.08	57	46.4	51	10	57	45.87	168
22	51	7.52	57	46.49	51	7.51	57	45.94	170
24	51	6.82	57	46.87	51	6.5	57	47.09	173
21	51	7.8	57	41.19	51	7.53	57	40.83	164
98	51	9.77	57	41.78	51	9.92	57	41.22	155
99	51	12.21	57	43.96	51	12.2	57	44.49	152
3	51	17.34	57	31.41	51	17.68	57	31.52	156
8	51	14.64	57	18.37	51	14.27	57	18.68	96
10	51	13.65	57	20.15	51	13.51	57	20.7	113
13	51	12.02	57	26.06	51	12.05	57	26.6	135
12	51	12.47	57	31.47	51	12.51	57	32.06	158

Station	Lat	déb	Long	déb	Lat	fin	Long	fin	Profondeur (m)
11	51	12.43	57	35.3	51	12.75	57	35.33	162
7	51	15.36	57	27.53	51	15.19	57	28.06	100
9	51	14.6	57	26.15	51	14.89	57	26.54	131
52	50	48.95	58	37.47	50	49.02	58	38.05	228
53	50	48.23	58	39.47	50	47.85	58	39.16	215
51	50	49.23	58	39.38	50	48.94	58	39.87	196
54	50	47.41	58	42.42	50	47.54	58	41.81	201
59	50	47.57	58	40.27	50	47.48	58	40.9	212
61	50	46.75	58	41.31	50	47.23	58	43.48	214
63	50	45.85	58	42.69	50	45.46	58	42.61	220

ANNEXE 9.

Positions des stations effectuées en 2014 (symbole poisson) lors de l'échantillonnage au chalut en Basse Côte-Nord (zones 14 est et 13 nord). Les carrés rouges représentent des stations qui n'ont pu être échantillonnées en 2014.



ANNEXE 10.

Protocole de récolte des spermathèques :

Prélever un minimum de 40 et un maximum de 50 femelles primipares par zone.

Idéalement, ces femelles devraient parvenir d'un peu partout dans votre zone d'échantillonnage (mais si vous avez des craintes de ne pouvoir compléter l'échantillonnage en pigeant un petit nombre sur chaque station, n'hésitez pas à augmenter le nombre de femelles prélevés dans un nombre plus restreint de stations). Pour chaque femelle, il faut consigner :

1. Le numéro d'identification (un numéro séquentiel de 1 à 50)
2. L'origine de la femelle (numéro de la station, du transect et du casier et date de capture)
3. La largeur de carapace de la femelle (mesurée au 0,01 mm près)
4. La largeur de l'abdomen de la femelle (mesurée en travers du 5e segment, au 0,01 mm près)
5. La taille et la couleur des ovaires (petit=occupent moins du quart de la surface interne, moyen=occupent du quart à la moitié de la surface interne, gros=occupent plus de la moitié de la surface interne; couleur= blanc-crème, saumoné, ou orangé)
6. Toute autre remarque jugée pertinente

Chaque femelle doit être disséquée vivante :

7. extraire la spermathèque droite en faisant bien attention de ne pas l'endommager : la spermathèque droite (en vue dorsale et le rostre de la femelle pointant en direction opposée

à l'échantillonneur) est placée dans une fiole portant le numéro d'identification de la femelle et contenant du formol 4 %.

ANNEXE 11.

Protocole détaillé de la dissection des spermathèques, du comptage cellulaires et du pesage de la masse d'oeufs

Dissection des spermathèques

1. Mettre des gants
2. Retirer la spermathèque de la viale
3. Éponger l'excès de formol en déposant la spermathèque sur un papier kimtuf
4. À l'aide d'un pic à dissection et d'une paire de pinces, retirer la paroi de la spermathèque de façon à ne laisser que le sperme contenu à l'intérieur.
5. Peser ce contenu en effectuant la lecture lorsque le point disparaît (noter toutes les décimales).
6. Replacer l'échantillon dans son contenant original
7. Comptages cellulaires
8. Déposer la masse de sperme sur un kimtuf pour éponger l'excédant de formol
9. Transférer l'échantillon dans un cylindre de verre
10. Ajouter un millilitre d'eau millipore ou plus dépendamment de la grosseur de la spermathèque : <20mg mettre 1ml, entre 20 mg et 50 mg mettre 2 ml et >que 50 mg mettre 3 ml.
11. Homogénéiser durant 11 minutes à l'aide du potter. Un mouvement de la main de bas en haut doit être effectué de façon à ce que le potter entre en contact avec tout l'échantillon. Si le tube devient très chaud ou que la friction devient trop importante en raison d'une masse de sperme très grosse, l'homogénat peut être réalisé avec 2 ml d'eau ou plus.
12. Transférer cette solution dans un erlenmeyer ou une bouteille de plastique munie d'un bouchon et ajouter le volume d'eau nécessaire pour obtenir une concentration d'environ 0,01 gramme pour un millilitre d'eau millipore. L'eau doit être déposée dans le tube à homogénéisation de façon à nettoyer ce dernier et à éviter que des cellules spermiques demeurent collées aux parois. Le potter doit aussi être nettoyé lors de la même opération, de façon à recueillir l'échantillon en entier. Si désiré, du bleu de méthylène (5g/L) peut être ajouté à la solution à une concentration de 1/10. Dans le cas d'échantillons nécessitant moins que 18 ml d'eau, le mélange peut être effectué en entier dans le tube à homogénéisation.
13. Placer un parafilm sur l'embouchure du tube ou de l'erlenmeyer et mélanger le contenu par inversion à quelques reprises. Agiter ensuite vigoureusement le contenant puis retirer rapidement le parafilm et prélever environ un ml de solution à l'aide d'une pipette pasteur.
14. Remplir successivement les trois hémacytomètres
15. Attendre 2 minutes et commencer le comptage des cellules spermiques.
16. Le comptage se fait au microscope avec l'objectif 400x.

17. Les cellules se différencient des débris cellulaires par leur forme ronde et régulière. Un point noir au centre de la cellule où des cercles concentriques sont parfois visibles. Dans d'autres cas, des prolongements en forme de bras effilés, qui sont des restes de matière amorphe assurant les jonctions intercellulaires, peuvent être visibles. L'image de la cellule varie selon si cette dernière est vue de face ou de côté.
18. Le dénombrement doit être effectué dans 5 carrés (ceux des coins et un au centre de la première rangée, si désiré). On compte une seule chambre sur les deux de l'hémacytomètre. On doit compter 3 hémacytomètres. Les cellules ne touchant pas à une ligne et celles possédant plus de 50 % de leur volume à l'intérieur du carré délimité par la première ligne d'une série de 3 doivent être comptées. Dans le cas où l'un des carrés dénombrés contient 0 cellule, il faut dénombrer la surface de 1 mm2, c'est-à-dire le nombre de cellules contenu dans l'ensemble des 25 carrés délimités par la ligne triple et ce sur les deux chambres de l'hémacytomètre. On compte toujours 3 hémacytomètres. Si un débris occupe plus de 50 % d'un carré ou s'il est très opaque, compter le carré situé en dessous ou celui du dessus dans le cas des carrés du bas.
19. Les lames peuvent maintenant être nettoyées et une partie de l'échantillon (environ 3 ml prélevés au fond du contenant) doit être conservée dans la viale originale avec un volume un peu plus grand de formol. Le reste de l'échantillon doit être jeté dans un contenant identifié " produits formolés ".
20. Nettoyer les hémacytomètres à l'aide de papier fin et d'un peu de windex si nécessaire.
21. Note : Porter attention à ce que vous observez, si vous voyez des structures en forme de losange plus ou moins arrondies, notez-le et conservez l'échantillon. Portez aussi attention à la présence d'amas de cellules (plus que 2 ou 3 cellules occasionnellement). Leur présence signifierait que l'homogénéisation n'a pas été suffisamment longue.
22. Pesée des masses d'œufs
23. Sortir la masse d'œufs du formol et la déposer sur un papier absorbant de type kimtuff.
24. Éponger le surplus de préservatifs. Les œufs libres dans le fond du pot doivent aussi être déposés sur le papier absorbant en autant que cela ne prenne pas trop de temps (masse réelle VS évaporation)
25. Placer les œufs dans un contenant pour pesée et transférer dans un autre placé sur la balance, cette dernière ajustée à 0.
26. Noter la masse lorsque le point disparaît
27. Replacer les œufs dans le liquide de conservation en prenant bien soin de ne pas mélanger les échantillons. Veillez donc à changer les papiers absorbants régulièrement.
28. Refermer le pot et en sceller le couvercle avec du parafilm.